

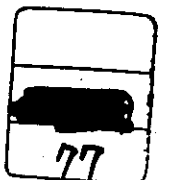
大韓民国水資源総合開発計画

(4 大河川長期多目的ダム開発計画)

事前調査報告書

昭和52年7月

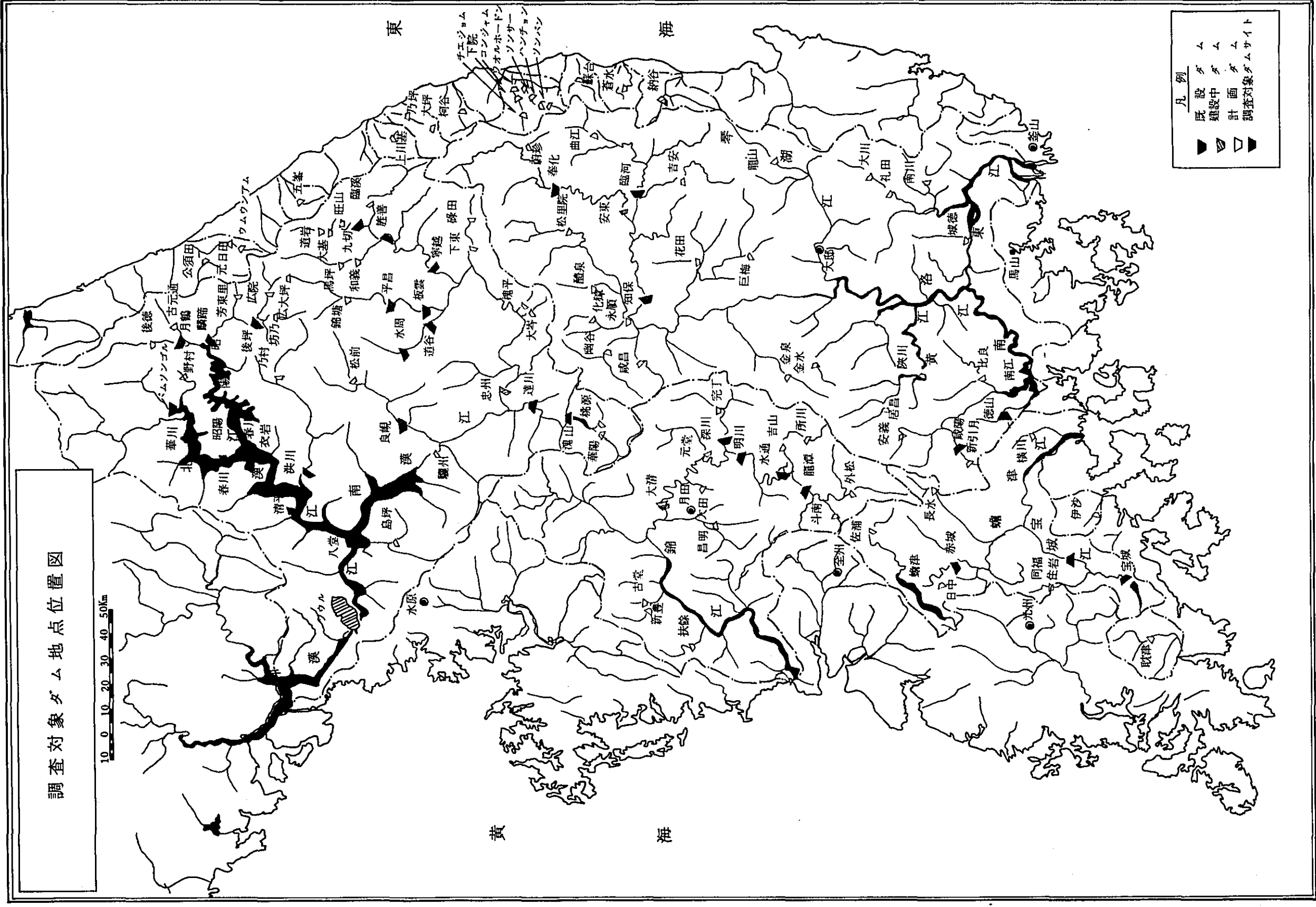
国際協力事業団



|                     |      |
|---------------------|------|
| 国際協力事業団             |      |
| 受入<br>月日 '84. 3. 16 | LLO  |
| 登録No. 00653         | 61.7 |
|                     | SDH  |

調査対象ダム地点位置図

10 0 10 20 30 40 50km



- 凡例
- ▲ 既設ダム
  - ▨ 建設中ダム
  - 計画ダム
  - 調査対象ダムサイト

## は し が き

日本国政府は、大韓民国政府の要請に応え、同国の水資源総合開発計画（4大河川長期多目的ダム開発計画）にかゝる調査を行うことを決定し、その調査は国際協力事業団が実施することとなった。

当事業団は水資源開発公団計画部長 相原信夫氏を調査団長とする5名の事前調査団を昭和52年6月15日から、同年6月30日まで現地へ派遣した。

今回の事前調査は本格調査の対象となる4大河川の流域の状況と水資源開発状況を概査し、プロジェクトの規模及び内容について概略検討を行い、本格調査の必要性と実施可能性について確認すると同時に、次に実施する本格調査が円滑に、かつ効果的に進められるよう、大韓民国政府と十分な協議を行い、Scope of Work原案の作成を行うことを主目的としたものである。

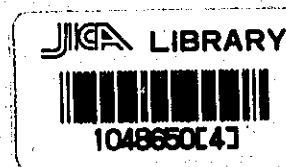
本報告書が、今後の本格調査を立案検討し実施するに際して参考となることを期待するとともに、今回調査実施にあたり、多大の御協力をいただいた、大韓民国政府、在大韓民国日本大使館、ならびに関係機関に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和52年7月

国際協力事業団

社会開発協力部長

広 田 孝 夫



# 目 次

## は し が き

### 第1章 総 論

|     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 1-1 | 調査の目的と韓国政府関係者の意見について | 1 |
| 1-2 | 各流域の概観               | 3 |
| 1-3 | 本格調査への提言(調査方針案)      | 5 |
| 1-4 | 事前調査団の編成             | 7 |
| 1-5 | 事前調査日程               | 8 |

### 第2章 各 論

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2-1   | 発電について  | 9  |
| 2-1-1 | 電力需給の推移と現況                                    | 9  |
| 2-1-2 | 電力需給見通しと電源開発計画                                | 12 |
| 2-1-3 | 包蔵水力調査の概要                                     | 17 |
| 2-1-4 | 今後の調査に対する意見                                   | 22 |
| 2-1-5 | 発電関係資料の賦存状況                                   | 23 |
| 2-2   | 治水について  | 23 |
| 2-2-1 | 治水について今回知り得た現況                                | 23 |
| 2-2-2 | 今後の調査に対する意見                                   | 31 |
| 2-2-3 | 治水関係資料の賦存状況                                   | 31 |
| 2-3   | 利水について  | 37 |
| 2-3-1 | 農業用水, 上水道用水, 工業用水について今回知り得た<br>現況と今後の調査に対する意見 | 37 |
| 2-3-2 | 利水関係資料の賦存状況                                   | 47 |

### 第3章 視察したダムサイトについて

|       |               |    |
|-------|---------------|----|
| 3-1   | 視察したダム地点      | 48 |
| 3-2   | 踏査したダムサイトについて | 49 |
| 3-2-1 | 洪川ダムサイト       | 49 |
| 3-2-2 | 麟蹄ダムサイト       | 54 |
| 3-2-3 | 寧越ダムサイト       | 59 |

|       |         |    |
|-------|---------|----|
| 3-2-4 | 臨河ダムサイト | 64 |
| 3-2-5 | 同福ダムサイト | 69 |
| 3-2-6 | 竜潭ダムサイト | 71 |

附 録

|    |                                  |    |
|----|----------------------------------|----|
| 1. | 議事録及び Scope of Work 案            | 76 |
| 2. | 韓国政府要請長期多目的ダム開発計画 25 地点一覧及び位置概念図 | 81 |
| 3. | 流量, 水位, 降雨量観測所一覧図                | 85 |
| 4. | 関係機関組織図                          | 87 |

# 第1章 総論

## 1-1 調査の目的と韓国政府関係者の意見について

韓国における電力事情は、我が国と同じ様に火主水従となっている。例の石油ショック後外貨節約と国内資源の活用の意味から水力の価値が見直され、1974年建設部、産業基地開発公社の職員・学識経験者などにより構成される推進委員会指導のもとに、韓国内の原則として流域面積200㎢以上の全河川について包蔵水力調査が実施された。この調査は各河川の理論的包蔵水力を検討するとともに、102ヶ所のダムサイトを想定し、発電単独で開発したときのB/Cを求めている。このうち、漢江・洛東江・錦江並びに蟾津江の4大水系にある。B/Cが0.5以上の22ヶ地点について、多目的ダムとして再調査しその優先順位を検討するとともに、優先順位の高い8～10ヶ所についてPrefeasibility Studyを実施することが韓国政府の要望である。当調査団は前記調査の事前調査のため派遣されたものである。

当調査団は16日間の派遣日数のうち中の8日間を現地踏査にあて前後の8日間を建設部をはじめ政府関係機関との打合せ、資料の調査などにあてたがこの間を通じて得た韓国政府側の意向はおおむね次の通りである。

韓国では公共事業の重点を道路の整備においてきたが、高速道路の完成により一応の水準に達したので、今後の重点を水資源開発とする意向であり、その意味で本年度の予算も大巾に増加している。従来、ダムを1ヶ所づつ逐次実施して来たが本年度からは2ヶ所の地点を併列して実施できるようになった。当面実施を予定している計画済のものがあるが、それ以後のものについては調査が進んでいない。公共事業の整備資金についても将来10年間は外国からの資金協力を受けねばならないとしており、その資金協力を円滑に得る為には調査段階から外国に依頼する方が調査の重複が無い。既存及び建設中の大規模ダムの調査、施工管理のほとんどは日本のコンサルタントによって行われた実績がある。などから今回の調査を日本に依頼した。

提案した20数ヶ所のダム全部について相当の調査を実施してほしいがJICAの予算制約があったとしても少なくとも優先順位の高い8～10ヶ所については継続して確度の高い調査をしてほしいとのことであった。なお包蔵水力調査の内容方法については後述されるが一部には多少資料のあるダムサイトもあるが大部分のものは1/50,000地形図で位置をきめ、1/50,000または1/25,000の図面から拡大してダムサイトの地形図をつくり天端及び底部の長さと高さを推定し堤体積を計算するというような簡易な方法によっており現地調査はほとんど実施していないものである。また明言しなかったが今回調査対象となったダムが選別され建設に着手する過程では、O E O F, A D Bなどからの融資を考えている模様である。

当調査団の主要な目的の一つは今後の調査のScope of Workについて協議することである。

Scope of Work の原案について大筋では合意が得られたが問題となった点及び韓国側で実施を期待する事項などの協議結果を議事録として別に添付した。我が国では、水資源開発計画という語句は、小支流における小規模のダムの建設計画から、利根川水系あるいは関東地方全体についての水利用の改善や水資源地対策までもその内容に含む広範囲の水需給計画まで、規模の大小内容の精粗にかかわらず用いられている。しかし、韓国では water resources development plan という語句は前記の后者のような水系全般にわたる、ダム建設のみでない広範囲の計画に使用する語句だと考えている。漢江には米国が韓国技術者の協力を得て数年の年月をかけて調査した相当の調査資料を附して1971年に報告した master plan がある。また洛東江では、FAOがオランダのコンサルタントを指導して、本年8月末報告を目途に3年に近い才月をついやして、流域の水利用将来計画の策定をいそいでいる。これに対して1st stage における現地作業日数は2ヶ月にもみえない。従って4大水系について、前記master plan のようなものをつくることは困難である。調査団が出発前の打合せの際の当初案では1st stageに相当するものを master plan の作成としていたのをとでもそのようなことは不可能として現在の1st stage 2nd stageに区分した経緯がある。また調査内容は多数のダムサイトが逐次合理的に有利なものを選別して行くことを目的としていると考える。以上のことから調査団は、韓国が望むなら英文の表現についてはそれに応じてよいと考える。しかし、国内的には前述のような理由からあえて変更を要しないと考える。また航空写真の持出禁止は調査の障害にはなるまい。

突然の3ヶ所の追加要望は調査団が韓国側から提示された建設中・計画済などのダムのリストについて質問をしている過程でその脱落に気づき提案されたもので、韓国内部の連絡、調整が不十分なことから発生したと考えられる。この3ヶ所は前述した漢江の master plan で提示されたダムのうち優先順位が低いもので建設予定は確定していない。master plan は水文・水理・経済評価などについては相当の調査をしているがダムサイトについては、1st stage で実施を考えている程度の調査しかしていない。以上のことから3ダムを含めた25ヶ所について優先順位の比較を行うことが合理的である。韓国側は日本側が22の数に固執するなら3ヶ所は review でもよいといっているが、いずれにせよ同じような作業をやることとなるし、22ヶ所が25ヶ所になっても数の増加ほど作業量は増加しないと考えるので、調査団としては25ヶ所として受入れることが適当と考える。

地測量・地質調査については1st・2nd各stageで精度を確認するため必要最小限の要望をした。物理探査が韓国側で実施できない理由はこの調査を実施する技術者がいないこと並びに測定器機がないことによる。

韓国ではかんがい需要はあるが、地区別のかんがい用水計画はほとんどたてられていない様



である。2nd stageでは近隣のかんがい計画が必要となるのでその提示を求めたところ農水産部では調査を実施したいが予算がないので予算要求技術上当調査団の要望を議事録にのこすことを希望した。

なお、議事録には残さなかったが韓国側の受入れ準備の都合上1st stageの調査団派遣は9月初旬を希望している。

1-2に現地踏査で見聞したことを主体に4大流域の概観をのべ、1-3に当調査団としての調査方針案を示した。

ダムサイトの数は多く、後述するようにダムサイトは広範囲に分散しその上交通不便であり、地質条件の複雑なヶ所も多いと思われる。以上のことから調査方針案のように内容をしばったとしても現地作業日数を60日以上とすることが当調査団としては適当と考える。

## 1-2 各地域の概観

今回調査の対象となる4大水系漢江・洛東江・錦江・蟾津江は各々その流域面積は約26,000㎢・24,000㎢・10,000㎢・5,000㎢で我が国の大河川をしのぐものでそのうち2水系は我が国第一の流域面積をもつ利根川を上まわる。年平均降雨量は全国平均で1,159mmであり流域によって10%以下の差しかない。

雨量は夏期に集中し7~8月でその約41%、6~9月でその約66%が降り10月~3月は年雨量を各月に平均に分布させた値の50%がそれ以下である。流出率は60%を下廻り今回視察したダムサイトでも流域の全降雨量をのみこめる程度の貯水池を持ちながら発電に利用できる水量は100㎢当2~3m<sup>3</sup>/sである。

河川の勾配は非常にゆるやかで、漢江上流約150kmにある昭陽江ダム附近で河床高が標高約80m、洛東江上流約300kmにある安東ダム附近で93mである。我々が視察した限りでは山相、漢江上流部では山もやや急峻で植生も深い、その他の大物分ではなだらかな丘陵状をなし、立木はあるが山肌がすけてみえる。この丘陵が下流に押し出してきているので平地はこれ等によって分割され平野という感じをもつのは洛東江下流や錦江下流などの西海岸に限られる。主に通過した地域は河川の中上流部であるが、堤防は河川の下流部・主要都市の周辺を除いてあまり整備されていない。流域面積1,000㎢をこえる中流域でも、堤防高は堤内側からみて2m程度堤外側からみて、4m以下のものが多く無堤の所もある。流域面積数十㎢程度の上流域での堤高は堤内側で1m以下堤外側で2m以下程度である。これ等の堤防は河床の砂礫をかき上げ蛇籠で護岸したものが多く、一部では護岸として雑石空張が、上流部では小玉石の空張が用いられている。河川断面は単断面が大部分で、複断面のものは錦江流域の一部でみられたのみである。晴天が続いたためか上流部では、河床に水がみえない所が多く、中流部で

は勾配がゆるいためかたまり水のような状況で流量は非常に少なくみえた。

漢江には発電単独で開発されたダムが階段状に5ヶ所あるが、最近19億tの有効容量をもつ昭陽江ダムが多目的ダムとして完成し近く有効容量29億tの多目的ダム忠州ダムが事業にかかろうとしている。また発電単独で数億tの容量を持つ華川ダムも政府の命令により洪水調節の容量を持つよう運営される。これ等の大ダム群により人口約700万韓国総人口の約20%を占めるソウル市周辺の下流部については、治水の安全度は相当に上りまた2000年近くまで予想される水需要は確保されたといわれる。しかし、韓国政府としては調査対象となるダムにも治水容量をもたせ治水安全度の向上をはかりたいとしている。なお、前述したダム群より上流にも相当の治水並びに利水の需要があると考えられる。

洛東江では多目的ダムとして南江ダム・安東ダム(最近完成)があり、安東ダムまでで釜山市中心とする臨海工業都市の水需要は1990年代初期までは満されたとしている。かんがい用水の補給も含まれているが不特定利水的なものが多い。その他今回調査対象外となった陝川多目的ダムが計画されており、塩水の逆上防止と河口部における河川水の有効利用をはかるため、河口堰の調査が進められている。また中流部の河川改修計画については調査が終了近く着工の予定である。

錦江流域で最初の多目的ダムである大湍ダムが建設中である。このダムは洪水調節のほか、大田市・清州市の都市用水の供給と流域の一部の農地に用水補給するもので都市用水については、相当長期の需要を想定している様である。

蟾津江については河口と支川の上流域を通過したのみで流域の感覚はつかみ難かったが、多目的ダムとして蟾津江ダムがあり西海岸の東津江に分水している。

以上各流域概観を現地踏査したとき見聞したことを主体に記述したが、全般的について治水に対する需要は多くかんがい用水についても用水不安定な田が相当にある様である。工業用水については、今後の工業団地の立地方針にかかると考えるが、上水道については水道が設置されている地域の人口は全人口の約54%、その他地域での普及率は約70%、1人当り給水量は180ℓ/日程度で我が国に比べると普及の程度、単位給水量ともに相当に低い。

以上のことから利水需要も相当にあると考えられるが、一方1ヶ所ダムが建設されると数億tから10数億tの有効容量を持つこととなるので1ヶ所完成すれば相当の水需要の増加に感じられる可能性も強い。

調査団は8日間で約2,000kmを走破したが、高速道、大都市周辺は比較的よく整備されているが地方では国道・主要府県道級の道路でも舗装率は低く、県道・町村道級の道路は殆んど砂利道で路面もよくない。われわれは8日間で、竣工したダム3ヶ所、工事中1ヶ所、調査予定ダム5ヶ所しか見られなかった。各流域にあるダムサイトを少しづつみたので、その移動に

時間を要している面もあるが、しかし地図などから見ると調査対象ダムサイトのうち比較的行きやすいものが選ばれたものと思われる。唯一の救いは、1/50,000地形図で点線で表示され徒歩を予定していた所が相当区間巾3m程度の道路となっていて徒歩区間が少なくなったことである。以上を総合的にみると20数ヶ所のダムサイトに出入りするだけで相当の時間を必要とすると考えられる。

### 1-3 本格調査への提言(調査方針案)

韓国政府のダム建設の状況からみて、調査対象となるダムのうち10年後までに着手されるダム数は殆ど以下であろう。また1st stageの調査は着工順位の優先度を検討するものであり建設に入るダムについては後日必要な調査が実施されると考える。当調査団としては、前述のように1st stage現地調査の日数の増加が適当と考えるが、いずれにせよdam siteの数に比べて調査日数が限定されることは事実である。以上のことから1st stageの調査方針としては下記程度が適当と考える。

また2nd stageの調査方針は1st stage終了後検討するのが適当と考えるが、調査の精度を上げるため、dam siteの周辺の概略測量のほかに試錐1本以上、物理探査測線2本以上の実施が望まれる。

- 1) dam軸の多少の変更を除き、原則として提示されたdam siteについてのみ検討することとし、比較siteの検討は行わない。しかし、地形的・地質的にみて提示されたdam siteを変更することが適当な場合は韓国関係者と協議し変更したsiteについて検討する。
- 2) 各dam軸ぞいに横断測量が韓国政府により1st stage調査団帰国までに実施されることとなっているが、測量の方法について充分関係者と協議するとともに、その結果を補足できるような簡易の測量器具の持参が望ましい。
- 3) 各dam siteについて、簡単な地表地質図を造ることが望ましい。
- 4) 各damごとに流入洪水波形を想定し、下流における調節効果を勘案して調節方式・必要容量を決定することが本来の方法であるが、同一河川に建設不確実な多数のdamがあることなど困難であるので、流域の現況・水系におけるダムの位置に応じて、洪水時に予想される雨量の一定割合を調節容量とするなど簡易な方法を検討するのが適当であろう。
- 5) 各damの治水の緊急性とその効果を概観するために、各水系ごとに地域を区分して、洪水被害発生の可能性、被害額、近い将来を含む治水施設の現況、能力などについて調査する必要がある。
- 6) 近い将来発生するであろう都市用水の需要については、現在建設中のdamでみたまされおり、大規模なかんがい計画も確立していない模様であるので、将来の必要水量、または河川

の基準地点で確保すべき総量を想定し流域全体の利水必要容量を計算し、各 dam に割振ることが適当であろう。この場合建設されない dam のあることを想定し多小の割増が必要であろう。

- 7) 利水の緊急度とその効果をしるために、流域にかかわる将来需要、近い将来発生すると見込まれる特定利水、水系における水利用の実態について調査する必要がある。
- 8) 利水容量は発電に利用できるが必要な場合には発電単独の容量をもたせる。洪水調節容量を制限水位方式で発電に利用することは困難と考えるが全般的問題として検討する。
- 9) 既調査はダム式を前提としているが、必要に応じダム水路式を考慮する。特別の水需要がないかぎり原則として流域変更は考えない。
- 10) 発電所の設備容量については、韓国における電力の需給の中で水力が受持つべき peak 時間に応じるものとするのが適当と考えるので調査のうえ関係者と協議し決定する。
- 11) 必要流量資料が得られればこれによって計算する。下流増は現在完成または建設中の発電所のみを対象とする。
- 12) 発電所下流には近くに逆調整池として効用をはたす dam が存在するが建設中の場合を除き原則として逆調整池を設ける。このダムに常時発電用の施設を附することが経済的である場合は発電所を設ける。
- 13) 工事単価は資料の得られる最近のものとする。
- 14) 水没土地物件については既存の資料を再検討し補正する。単価は最近のものとする。
- 15) 発電所の妥当投資額を計算するための kW 価値、 $\text{M}^3$  価値については最近の状況を勘案し再検討する。
- 16) 分離費用身替り妥当支出法により計算できる状況ならよいが治水・利水ことにかんがいの妥当投資額の算定は困難であろう。また身替りダムをもって妥当投資額とすることについても問題がある。従って比較的合理的な簡易な方法を検討する必要がある。例えば一例を示すと次の様である

ダムの建設費を治水・利水（かんがいを含む）発電（発電単独容量に落差を得るための死水量を加えたもの）の各容量の比率で配分し、発電についてのみ B / C を計算する。治水・利水については前述の調査結果を利用して、その緊急度・効果についてできれば定量的にやむを得なければ定性的に等級づけする。また石灰岩を基礎とするものもあり、地形・地質が複雑な所もある。これ等はある程度工事費の積算に当って配慮されるであろうが、工事費を増加させる可能性も多い。従って前記観点からの dam site の評価を加える。以上の要素を総合的に判断し、優先順位をきめる。

#### 1-4 事前調査団の編成

|     | 氏 名     | 担当    | 役 職                                   | 役 職  |
|-----|---------|-------|---------------------------------------|------|
| 団 長 | 相 原 信 夫 | 総 括   | 水資源開発公団                               | 計画部長 |
| 団 員 | 矢 野 友 厚 | Dam計画 | 福岡県土木部河川開発課長                          |      |
| '   | 山 下 義 行 | 灌漑計画  | 農林省構造改善局設計課<br>課長補佐                   |      |
| '   | 佐々木 宣 彦 | 水力発電  | 通商産業省資源 Energy 庁<br>公益事業部水力課水利専門<br>職 |      |
| '   | 地 曳 隆 紀 | 業務調整  | 国際協力事業団社会開発協<br>力部開発調査課               |      |

1-5 事前調査日程

| 日順 | 月日   | 曜日 | 行 程    | 調 査 内 容   |
|----|------|----|--------|---|
| 1  | 6/15 | 水  | 東京→ソウル | 在韓国日本大使館表敬，調査内容，日程打合せ                           |
| 2  | 16   | 木  | ソウル    | 韓国政府水資源局長表敬，「韓」政府との打合せ（今回調査の目的，ドラフトS/W説明，資料の確認） |
| 3  | 17   | 金  | ソウル    | 包蔵水力調査報告書内容検討，「韓」政府（建設，商工農水）との打合せ               |
| 4  | 18   | 土  | ソウル→春川 | 現地概査 洪川ダムサイト，昭陽江ダム概査及び視察                        |
| 5  | 19   | 日  | 春川→寧越  | ・ インジェダムサイト概査                                   |
| 6  | 20   | 月  | 寧越→安東  | ・ 寧越ダムサイト概査                                     |
| 7  | 21   | 火  | 安東→慶州  | ・ 安東ダム，イムハーダムサイト視察及び概査，産業基地開発公社洛東江事務所訪問         |
| 8  | 22   | 水  | 慶州→光州  | ・ 洛東江下流域，ソムジェ下流域状況概査                            |
| 9  | 23   | 木  | 光州→太田  | ・ 同福ダムサイト，ヨンダングダムサイト概査                          |
| 10 | 24   | 金  | 太田     | ・ 大清ダム（工事中）視察，産業基地開発公社本社訪問，資料検討                 |
| 11 | 25   | 土  | 太田→ソウル | ・ 産業基地開発公社社長表敬，資料検討                             |
| 12 | 26   | 日  | ソウル    | ・ 団内打合せ（韓政府との打合せ内容，報告書取りまとめ方針について）              |
| 13 | 27   | 月  | ソウル    | ・ 「韓」政府との打合せ，資料の確認                              |
| 14 | 28   | 火  | ソウル    | ・ 議事録作成，報告書原稿作成                                 |
| 15 | 29   | 水  | ソウル    | ・ 「韓」政府，産業基地開発公社，日本大使館との最終打合せ，議事録合意             |
| 16 | 30   | 木  | ソウル→東京 | ・ 在韓国日本大使館への報告及びあいさつ<br>— 帰国 —                  |

## 第 2 章 各 論

### 2-1 発電について

#### 2-1-1.

#### (1) 電力需要

##### ① 電力需要の伸び

韓国経済のめざましい発展に伴い、電力需要は飛躍的に増大している。1962～66（第1次5ヶ年経済発展計画）、1967～71（第2次5ヶ年経済発展計画）、1972～76（第3次5ヶ年経済発展計画）の期間別に、総需要電力量、最大需要電力、GNP、鉱工業の平均伸率を示すと表-1のとおりである。

表-1 電力需要の伸率の推移

| 区 分    | 第1次計画<br>62～66 | 第2次計画<br>67～71 | 第3次計画<br>72～76(推定) |
|--------|----------------|----------------|--------------------|
| 総需要電力量 | 20.4           | 24.2           | 16.8               |
| 電 灯    | 17.1           | 19.6           | 14.3               |
| 動 力    | 20.6           | 25.0           | 17.2               |
| 最大需要電力 | 16.4           | 20.6           | 17.2               |
| GNP成長率 | 7.7            | 10.4           | 10.0               |
| 鉱工業成長率 | 14.2           | 20.2           | 18.9               |

1966年～1975年について、総需要電力量は21.0%、最大需要電力量の対GNP弾性値は、第1次計画期間2.62、第2次計画期間2.33、第3次計画期間1.68と極めて高い水準で推移しているが、産業用電力需要の伸びが著しく高いためと考えられる。

##### ② 電力需要実績

計画期間最終年（第3次は1975）の電力需要実績は表-2のとおりである。

1975年における電力需要166億3,000万kWh（我国の約1/25）のうち、産業用を中心とする動力部門は約87%を占めている。非産業用部門の電灯需要をみると人口1人当りの消費量は約60kWh/年とまだ低い水準にあり、今後電化の進展とともに増大するものと思われる。農事用電力が増大しているのは、食糧自給を促進するための農業利用水揚水動力の使用増加が中心となっているとみられる。

一方年負荷率の推移をみると比較的变化が少なく、1975年で67.6%あり、冬期11月頃にピークが出現している。

また日負荷変動では、夕方の18時頃に点灯ピークが出現し、日負荷率は78%程度である。

表-2 電力需要実績

| 年<br>項           | 1961 | 1966 | 1971  | 1975  |
|------------------|------|------|-------|-------|
| 総需要電力量<br>(億kWh) | 11.9 | 30.1 | 88.8  | 166.3 |
| 電灯               | 2.3  | 5.0  | 12.3  | 21.3  |
| 動力               | 9.4  | 24.8 | 76.1  | 144.2 |
| 農事用              | 0.2  | 0.3  | 0.4   | 0.8   |
| 最大需要電力<br>(万kW)  | 30.6 | 69.6 | 177.6 | 335.0 |
| 年負荷率<br>(%)      | 66.2 | 63.7 | 67.7  | 67.6  |
| 送配電損失率<br>(%)    | 29.4 | 18.1 | 11.4  | 11.3  |

(2) 電力供給

① 発電設備及び電源構成の推移

水力、火力の発電設備及び構成比率の推移は、表-3のとおりである。

表-3 発電設備及び電源構成の推移

|      | 1961 |       | 1966 |       | 1971  |       | 1975  |       |
|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 容量   | 構成比   | 容量   | 構成比   | 容量    | 構成比   | 容量    | 構成比   |
| 水力   | 14.3 | 39.1  | 21.5 | 28.0  | 34.1  | 13.0  | 62.1  | 13.2  |
| 火力   | 22.4 | 60.9  | 55.4 | 72.0  | 228.7 | 87.0  | 409.9 | 86.8  |
| 油専焼  | -    | -     | 3.0  | 3.9   | 136.0 | 51.7  | 315.5 | 66.8  |
| 石炭混焼 | 22.3 | 60.6  | 48.4 | 63.0  | 67.5  | 25.7  | 70.0  | 14.8  |
| 内然力  | 0.1  | 0.3   | 4.0  | 5.1   | 25.2  | 9.6   | 24.4  | 5.2   |
| 合計   | 26.7 | 100.0 | 76.9 | 100.0 | 262.8 | 100.0 | 472.0 | 100.0 |

上表からもわかるように、急速な電力需要の増大に対応するため油専焼火力を中心に設備投入をしてきたことがわかる。1965年から1975年の10ヶ年に発電設備は約6倍に増加(年平均伸率19.7%)したことになる。



表 - 4 既設水力発電設備一覽 ( 1977年6月現在 )

| 発電所名 | 流域面積<br>( $\text{km}^2$ ) | 満水位<br>(EL-m) | 満水面積<br>( $\text{km}^2$ ) | 建設単位<br>(S/AW) | 総貯水量<br>( $10^6 \text{m}^3$ ) | 有効貯水量<br>( $10^3 \text{m}^3$ ) | 型式           | ダム高<br>(m) | ダム長<br>(m) | ダム体積<br>( $10^3 \text{m}^3$ ) | 落差<br>(m) | 最大<br>使用水量<br>( $\text{m}^3/\text{sec}$ ) | 設備容量<br>(MW) | 年間<br>発電量<br>( $10^3 \text{kWh}$ ) |
|------|---------------------------|---------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|------------|------------|-------------------------------|-----------|---|--------------|------------------------------------|
| 華川   | 4,145                     | 7,181.0       | 385                       | 315            | 1,048                         | 658                            | 重力式<br>con c | 81.5       | 435        | 885                           | 7.45      | 169                                       | 108.00       | 326,000                            |
| 春川   | 4,922                     | 103           | 143                       | 347            | 150                           | 61                             | "            | 40         | 453        | 211                           | 20.8      | 247                                       | 57.50        | 145,000                            |
| 衣岩   | 7,904                     | 71.5          | 150                       | 386            | 80                            | 32                             | "            | 15         | 224        | 26                            | 15.9      | 377                                       | 45.00        | 161,000                            |
| 清平   | 10,165                    | 51            | 17.6                      | 356            | 186                           | 82.6                           | "            | 31         | 470        | 250                           | 26.0      | 377                                       | 79.50        | 271,000                            |
| 七寶   | 763                       | 196.5         | 26.5                      | 1,130          | 466                           | 370                            | "            | 64         | 344        | 410                           | 151.7     | 21.9                                      | 28.80        | 160.3                              |
| 雲岩   | 763                       | 196.5         | 26.5                      | 1,130          | 466                           | 370                            | "            | 64         | 344        | 410                           | 75.2      | 4.2                                       | 2.56         | 60.47                              |
| 寶城江  | 275                       | 127.3         | 1.8                       | 137            | 6                             | 5.7                            | 土堰式          | 11.9       | 273.3      | 903.6                         | 83.65     | 5.0                                       | 3.12         | 160.92                             |
| 槐山   | 671                       | 135.65        | 5.7                       | 164            | 15.3                          | 5.7                            | 重力式<br>con c | 25         | 171        | 495.55                        | 23.76     | 11.54                                     | 2.60         | 108.36                             |
| 南江   | 2,285                     | 37.5          | 235.5                     | 333            | 136                           | 108.3                          | 土堰式          | 21         | 974        | 16,983                        | 15.9      | 100                                       | 12.60        | 32,000                             |
| 錐山   | -                         | -             | -                         | -              | -                             | -                              | -            | -          | -          | -                             | -         | -   | 1.20         | 4380                               |
| 八堂   | 23,800                    | 25.5          | 41.0                      | 279            | 244                           | 18                             | "            | 510        | 510        | 250                           | 25.5      | 800                                       | 80.00        | 380,000                            |
| 昭陽江  | 2,703                     | 193.5         | 70.0                      | 371            | 2,900                         | 1,900                          | 砂礫堤          | 530        | 530        | 9,591                         | 110.5     | 262                                       | 200.00       | 356,000                            |
| 安東   | 1,534                     | 160           | 52.5                      | 574            | 1,243                         | 1,000                          | 砂礫堤          | 73         | 525        | 4,330                         | 64.5      | 160                                       | 90.00        | 162,000                            |
| 総計   | 13箇所                      |               |                           |                |                               |                                |              |            |            |                               |           |   | 711.08       | 2,031,155                          |

② 発電設備の現況

a) 水力発電設備

1977年6月末の水力発電設備容量は711,080KWである。このうち、昭陽江水力200,000KW、安東水力90,000は、多目的ダム参加の発電であり、産業基地開発公社（ISWACO）が所有し、韓国電力に売電卸供給を行っているものである。その他は韓国電力（KECO）所有の発電所である。現有水力発電設備の施設諸元を示すと表-4のとおりである。

b) 火力発電設備

1975年末の汽力発電設備は、3,854,300KWで全電源設備の81.6%を占める。地点数にして14地点、29台であり、単機最大容量は湖南火力1.2号機の30万KWである。

内然発電所は、1975年末で244,350KW、6地点48台である。内然力は電力不足に対応するためローカル供給力として設置されてきたが、最近では設備容量の増加は殆んどない。

c) 原子力発電設備

1977年6月現在では、原子力発電で稼働しているものはない。電源開発計画では1977年11月に古里原子力（59.5万KW）が、1982年1月に蔚山の月城原子力（67.87万KW）が運開する予定である。

2-1-2 電力需給見通しと電源開発計画

(1) 第4次経済開発計画（1976～81）における電源開発計画

第4次経済開発計画では、電力需給を表-5のように想定している。

表-5 電力需給見通し

| 項目              | 1975(A) | 1981(B) | B/A |
|-----------------|---------|---------|-----|
| 総需要電力量<br>(億KW) | 166.3   | 389.63  | 2.3 |
| 最大需要電力<br>(万KW) | 335.1   | 760.6   | 2.3 |
| 設備容量<br>(万KW)   | 472.0   | 1000.2  | 2.1 |
| 供給予備力率<br>(%)   | 7.8     | 22.8    | -   |
| 年負荷率<br>(%)     | 67.6    | 68.0    | -   |

注1) 計画期間中GNP成長率9.2%、鉱工業成長率14.2%、人口増加率1.59%を前提としている。

上表のような電力需要に対応するため、経済計画では、次のような電力供給の基本的考え方をしている。

- a) 1981年までに18の電源設備（注1参照）を運開させ、電力供給を確保する。
- b) 電源開発の全体計画の樹立するとともに、投資効率の最適化を図る。
- c) 電源の多様化を推進し、火力構成比率を相対的に低下させるため水力、原子力の開発を促進する。

注) 電源構成比率の見通し

単位 %

| 電 源   | 年 | 1975 | 1981 |
|-------|---|------|------|
| 水 力   |   | 13.2 | 11.9 |
| 火 力   |   | 86.8 | 82.2 |
| 原 子 力 |   | -    | 5.9  |

- d) 送配電設備の拡張，地域間 通の円滑化，電力供給の信頼度の向上を図る。
- e) 送配電ロス の減少，電力供給効率の高度化，設備利用の改善を図る。
- f) ピーク負荷削減のためのピーク時，オフピーク時の料金格差の設定，料金水準の調整を図る。
- g) 一括契約方式から，段階別専門業者契約方式への転換を図る。
- h) 地方電化を促進する。
- i) 韓国電力における電力操作管理自動化の推進。

なお，計画期間中，電力供給確保ための投資計画は表-6のとおりである。

表-6 投 資 計 画

単位 海外資本10<sup>3</sup>\$その他10<sup>6</sup>₩

| 部 門   | 国内資本      | 海外資本      | 合 計       | 政 府     | 民 間       |
|-------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| 発 電   | 619,565   | 1,879,760 | 1,529,368 | 100,000 | 1,429,368 |
| 送電変電  | 697,096   | 262,612   | 824,200   | 143,900 | 680,300   |
| 改良，維持 | 98,428    | 54,900    | 125,000   | -       | 125,000   |
| 合 計   | 1,415,089 | 2,197,272 | 2,478,568 | 243,900 | 2,234,668 |

注-1 表-7 発電所建設計画(第4次5ケ年)

| 年 度  | 月   | 発 電 所 名       | 着工年月  | 設備容量  | 容量合計   | 可能出力  | 最大需要  | 単 位 量  |       |
|------|-----|---------------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|      |     |               |       |       |        |       |       | 予 備 力  | (%)   |
| 1975 |     | 既 存 設 備       |       |       | 4,720  | 3,612 | 3,351 | (7.8)  | 261   |
| 1976 | 9   | 安 東 水 力       | 71.4  | 90    | 4,810  | 3,954 | 3,807 | (3.9)  | 147   |
|      | 2   | 麗 水 火 力 第2    | 73.6  | 300   |        |       |       |        |       |
|      | 7   | 寧 越, 群 山 C/O  | 76.8  | 200×2 |        |       |       |        |       |
|      | 11  | 古 里 原 子 力 第1  | 70.9  | 595   |        |       |       |        |       |
| 1977 | 12  | 仁 川 火 力 第3    | 75.1  | 325   | 6,430  | 4,897 | 4,584 | (6.8)  | 313   |
|      | 6   | 仁 川 火 力 第4    | 75.1  | 325   |        |       |       |        |       |
|      | 9   | 寧 越, 群 山 C/O  | 76.8  | 100×2 |        |       |       |        |       |
| 1978 |     | 旧 往 十 里 廃 止   |       | 12.5  | 6,942  | 5,998 | 5,315 | (12.9) | 683   |
|      | 12  | 大 清 水 力       | 75.3  | 90    |        |       |       |        |       |
|      | 12  | 濟 州 火 力 (1次)  | 77.6  | 10    |        |       |       |        |       |
|      | 12  | 嶺 東 火 力 第2    | 76.8  | 200   |        |       |       |        |       |
| 1979 | 9   | 新 規 火 力 (追 加) | 77.1  | 300   | 7,542  | 6,701 | 5,973 | (12.2) | 728   |
|      | 3   | 牙 山 火 山 第1    | 76.12 | 300   |        |       |       |        |       |
|      | 6   | 清 平 揚 水       | 75.9  | 400   |        |       |       |        |       |
| 1980 | 9   | 牙 山 火 力 第2    | 76.12 | 300   |        |       |       |        |       |
|      | 6   | 濟 州 火 力 (2次)  | 77.6  | 10    |        |       |       |        |       |
|      | 9   | 新 規 火 力 第1    | 77.4  | 300   | 8,852  | 8,124 | 6,760 | (20.2) | 1,364 |
|      | 3   | 新 規 火 力 第2    | 77.4  | 300   |        |       |       |        |       |
|      | 3.9 | 石 炭 混 焼 第1, 2 | 77.7  | 200×2 |        |       |       |        |       |
| 1981 | 9   | 新 規 火 力 第3    | 78.1  | 500   | 10,052 | 9,340 | 7,606 | (22.8) | 1,734 |

注-1 参考

表-7' 発電所建設計画(第5次5ヶ年)

| 年度   | 月  | 発電所名      | 着工年月 | 設備容量    | 容量合計   | 可能出力   | 最大需要   | 予備力             |
|------|----|-----------|------|---------|--------|--------|--------|-----------------|
| 1982 | 4  | 月城原子力#1   | 76.1 | 687.7   | 11,409 | 10,277 | 8,521  | (20.6)<br>1,756 |
|      | 9  | 新規火力#4    | 79.1 | 500     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 三浪津揚水     | 78.7 | 300     |        |        |        |                 |
|      |    | 廃止        |      | △121.85 |        |        |        |                 |
| 1983 | 3  | 新規火力#5    | 80.3 | 500     | 13,712 | 11,716 | 9,543  | (22.8)<br>2,173 |
|      | 3  | " #6      | 80.3 | 500     |        |        |        |                 |
|      | 9  | " #7      | 80.9 | 500     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 古里原子力#2   | 77.3 | 650     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 臨溪水力      | 79.3 | 153     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 忠州水力      | 80.3 | 210     |        |        |        |                 |
|      |    | 廃止        |      | △210    |        |        |        |                 |
| 1984 | 9  | 新規原子力#5   | 78.1 | 900     | 14,692 | 13,069 | 10,688 | (22.3)<br>2,381 |
|      | 12 | 陝川水力      | 80.1 | 80      |        |        |        |                 |
| 1985 | 3  | 新規火力#8, 9 | 81.3 | 500×2   | 17,105 | 14,553 | 11,975 | (21.5)<br>2,578 |
|      | 9  | 新規原子力#6   | 79.1 | 900     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 臨河水力      | 81.1 | 50      |        |        |        |                 |
|      | 12 | 洪川水力      | 81.1 | 63      |        |        |        |                 |
|      | 12 | 陝川揚水      | 82.3 | 400     |        |        |        |                 |
| 1986 | 3  | 新規火力10:11 | 82.3 | 500×2   | 18,665 | 15,985 | 13,375 | (19.5)<br>2,610 |
|      | 12 | 竜潭水力      | 82.1 | 160     |        |        |        |                 |
|      | 12 | 潮力        | 79.1 | 400     |        |        |        |                 |

単位 MW

(2) 水力開発計画

① 水力開発の方針

水力電源は国内エネルギーであるとともに、負荷変動特性に優れているため、電源多様化の観点から極力これを開発していくのが韓国政府の方針である。

ピーク供給力としては、揚水発電を主に計画的な開発が予定されている。すなわち、既設清平水力発電用ダム貯水池を下部池として利用する清平揚水発電所（総落差490m、出力40万kW純揚水式）が1980年6月に、釜山地区のピーク負荷を供給するための三浪津揚水発電所（出力30万kW純揚水発電所）が1982年に運開する予定となっている。この他既に多目的ダムとして建設された安東水力発電所は9万kWの混合揚水発電所である。

韓国においては今後建設される一般水力（混合揚水を含む）はでき得る限り水資源開発、洪水調節と一体になった多目的ダムとして建設したい意向である。

なお、多目的ダム建設の所管省は建設部であるが、その実施機関として産業再地開発公社（ISWACO）があり、多目的ダムの一環として開発される水力発電所はISWACOが建設し、所有する。ISWACOは韓国電力に対し卸供給者として売電し、ダム建設投下資本の回収を図っていく仕組みになっている。

② 多目的ダムによる水力開発計画

1976年～1986年までの長期電源開発計画によると、多目的ダム参加の水力開発計画は表-8のとおりである。（前掲表-7，表-7'参照）

表-8 長期多目的ダム開発計画

| ダム名 | 水系  | 工期               | 流域面積<br>km <sup>2</sup> | 総貯水量<br>10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 有効貯水量<br>10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 出力<br>MW | 洪水調節<br>10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /年 | 用水供給<br>10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /年 | 発電量<br>10 <sup>6</sup> kWh/年 |
|-----|-----|------------------|-------------------------|--|---|----------|---|---|------------------------------|
| 大清  | 錦江  | 1975~79<br>(建設中) | 4,134                   | 1,490                                  | 1,040                                   | 90       | 250                                       | 1,649                                     | 250                          |
| 忠州  | 漢江  | 1978~83<br>(計画)  | 6,648                   | 2,900                                  | 2,400                                   | 210      | 600                                       | 2,956                                     | 666.5                        |
| 臨溪  | 漢江  | 1979~83<br>(計画)  | 459                     | 280                                    | 245                                     | 153      | 9   | 274                                       | 253                          |
| 陝川  | 洛東江 | 1979~83<br>(計画)  | 925                     | 794                                    | 543                                     | 80       | 72  | 524                                       | 150                          |
| 臨河  | 洛東江 | 1982~86<br>(候補)  | 1,230                   | 295                                    | 234                                     | 50       | 60  | 530                                       | 90                           |
| 竜潭  | 錦江  | 1982~86<br>(候補)  | 937                     | 820                                    | 610                                     | 160      | 136                                       | 570                                       | 170                          |
| (計) |     |                  |                         |  |   | 743      |   |   | 1,579.5                      |

上表からもわかるように、韓国では大規模な多目的ダムによる総合開発を、工期4年程

度、2事業を同時併行して実施していく方針である。

したがって、今回韓国側から要請された多目的ダム総合開発事業の調査対象地点は、1980年代以降プライオリティーの高い順に事業実施に移されることになるものとみられる。

### 2-1-3 包蔵水力調査の概要

#### (1) 調査結果の概要

韓国政府建設部、産業基地開発公社が1974年にまとめた包蔵水力調査結果の概要は以下のとおりである。

#### ① 理論包蔵水力総括

調査対象25水系、総面積79,473 km<sup>2</sup>の理論包蔵水力は年平均降水量1,155.9 mm, 平均標高309.3 mとして、下表のとおりである。

| 区 分             | 発電力 (MW) | 発電量 (10 <sup>8</sup> kWh) |
|-----------------|----------|---------------------------|
| 降水依拠<br>理論包蔵水力  | 8,812.9  | 772.01                    |
| 流出量依拠<br>理論包蔵水力 | 5,910.6  | 517.77                    |

#### ② 技術的包蔵水力と経済性評価の総括

建設可能地点を図上作業で選定し、地形、水文を考慮しつつ、最大開発規模として包蔵水力を求めたものが表-9である。

表-9 技術的包蔵水力総括

| 水系別 | 既 設       |                             |                              | 既 計 画   |                             |                              | 今 回 調 査 |                             |                              | 計          |                             |                              |
|-----|-----------|-----------------------------|------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------|
|     | 地点<br>数   | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> kW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> kWh) | 地点<br>数 | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> kW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> kWh) | 地点<br>数 | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> kW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> kWh) | 地点<br>数    | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> kW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> kWh) |
| 漢 江 | 1         | 572.8                       | 1,650.3                      | 6       | 723.1                       | 1,484.0                      | 33      | 776.8                       | 1,896.9                      | 46         | 2,072.7                     | 5,031.2                      |
| 洛東江 | (1)<br>1  | (90.0)<br>12.6              | (162.0)<br>32.0              | 1       | 75.7                        | 205.9                        | 27      | 253.5                       | 709.9                        | (1)<br>29  | (90.0)<br>341.8             | (162.0)<br>947.8             |
| 錦 江 |           |                             |                              | 1       | 90.0                        | 270.0                        | 15      | 213.3                       | 607.2                        | 16         | 303.3                       | 877.2                        |
| 蟾津江 | 3         | 34.5                        | 182.4                        |         |                             |                              | 7       | 86.6                        | 230.3                        | 10         | 121.1                       | 412.7                        |
| 其 他 | 1         | 1.2                         | 4.4                          |         |                             |                              | 20      | 82.3                        | 213.2                        | 21         | 83.5                        | 217.6                        |
| 画   | (1)<br>12 | (90.0)<br>621.1             | (162.0)<br>1,869.1           | 8       | 888.8                       | 1,959.9                      | 102     | 1,412.5                     | 3,657.5                      | (1)<br>122 | (90.0)<br>2,922.4           | (162.0)<br>7,486.5           |

註 1) ( )内は建設中(安東)である地点の数値

2) 発電力は5時間尖頭発電を基準とした設備容量である。

このうち、今回調査の新規102地点の経済性を検討したものが表-10である。

| 水系別 | B/C>1 |                             |                              | 1>B/C>0.5 |                             |                              | 0.5>B/C |                             |                              | 計   |                             |                              |
|-----|-------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------|-----|-----------------------------|------------------------------|
|     | 地点数   | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> KW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> KWH) | 地点数       | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> KW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> KWH) | 地点数     | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> KW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> KWH) | 地点数 | 発電力<br>(10 <sup>3</sup> KW) | 発電量<br>(10 <sup>6</sup> KWH) |
| 漢江  | 2     | 265.4                       | 635.9                        | 13        | 325.6                       | 819.2                        | 18      | 185.8                       | 441.8                        | 33  | 776.8                       | 1,896.9                      |
| 洛東江 | 1     | 23.5                        | 74.7                         | 7         | 131.9                       | 372.1                        | 19      | 98.1                        | 263.1                        | 27  | 253.5                       | 709.9                        |
| 錦江  | 2     | 66.1                        | 218.7                        | 4         | 105.3                       | 258.0                        | 9       | 41.9                        | 130.5                        | 15  | 213.3                       | 607.2                        |
| 繪津江 | 2     | 68.8                        | 172.2                        | -         | -                           | -                            | 5       | 17.8                        | 58.1                         | 7   | 86.6                        | 230.3                        |
| 其他  | -     | -                           | -                            | -         | -                           | -                            | 20      | 32.3                        | 213.2                        | 20  | 82.3                        | 213.2                        |
| 計   | 7     | 423.8                       | 1,101.5                      | 24        | 562.8                       | 1,449.3                      | 71      | 425.9                       | 1,106.7                      | 102 | 1,412.5                     | 3,657.5                      |

これによると、B/Cが0.5以下が地点数で全体の70%を占め、発電単独では開発が困難なものが多いことがわかる。このため、経済的包蔵水力として、B/C>1の7地点及び1>B/C>0.5の24地点のうち、用水供給、洪水調節など多目的ダムとして建設すれば経済性の再評価が可能とみられる15地点を開発規模調整地点とし、計22地点が選定されている。

なお、今回韓国政府から要請のあった多目的ダム開発地点のプライオリティー調査地点はこの他に3地点の追加があり25地点である。(巻末付録-2参照)

## (2) 調査手法の概要

### ① 理論包蔵水力の計算式

$$\text{降雨量依拠 } E(I) = \int_0^H g(P, S) dh$$

E(I) : 降雨量依拠理論包蔵水力 KW

H : 流域内最高標高

S : 標高 hm 以上面積

P : 年平均降水量

g : 重力加速度 9.8 m/sec<sup>2</sup>

$$\text{流出量依拠 } E(II) = \int g(Q, A) dh$$

E(II) : 流出量依拠理論包蔵水力

Q : 河床標高 hm 以上流域面積の年平均比流出量

A : 河床標高 hm 地点流入面積

から算出している。



② 技術的包蔵水力開発地点の選定

既往の調査結果，計画（四大江流域総合計画，1962～1964建設部水力開発調査，1951，1956商工部韓電の包蔵水力調査等）を参考にするとともに新規開発可能地点を選定している。地点選定に当っては，

現地踏査  
水没補償状態  
計画重要度  
上下流の関係等を考慮している。

〔出力等各諸元の計画基準〕

設備容量

$$P_i = 9.8 \times 0.85 \times Q_p \times H_d$$

$P_i$  : 設備容量

0.85 : 水車，発電機合成効率

$Q_p$  : 常時保障流量

$H_d$  : 設計落差

常時尖頭出力 米国 F. P. C 方法による。

$$P_d = \frac{1}{2} (P_{max} + P_i)$$

$P_d$  : 常時尖頭出力

$P_{max}$  : Max drawdown 時出力

$P_i$  : 設備容量

使用水量

$$\text{使用水量} = \text{常時保障流量} (Q_p) \times \frac{24}{5} = 4.8 Q_p$$

( $m^3/sec$ )

年間発生電力量

Lindner Strage-draft Curve, Energy Output Curve を作成して算定

有効落差

総落差の98%とする。(2%を損失落差とする)

③ 経済性評価の考え方

(a) 事業便益 B の算出

ア) kW 価値

$$\text{kW 価値} = \text{基準火力建設費} \times \text{年間固定費率} \times \text{調整係数}$$

注1) 基準火力年間固定費率(300MW)

|       |            |
|-------|------------|
| 建設費   | \$ 210 /KW |
| 耐要年数  | 30年        |
| 利子率   | 10.3%      |
| 資本費   | 7.54%      |
| 減価却   | 3.33%      |
| 諸税保險  | 2.00%      |
| 運轉維持費 | 1.65%      |
| 計     | 14.52%     |

注2) 調整係数

|       | 水力% | 火力%  |
|-------|-----|------|
| 送電損失率 | 4.0 | 2.0  |
| 事故率   | -   | 5.0  |
| 所有消費率 | 0.3 | 6.0  |
| 補修率   | 2.0 | 12.5 |

$$\text{調整係数} = \frac{(1-0.04)(1-0.003)(1-0.02)}{(1-0.02)(1-0.05)(1-0.06)(1-0.125)} = 1.2249$$

$$\therefore \text{KW 値} = 84,000 \text{W/KW} \times 0.1452 \times 1.2249 = 14,940 \text{W/KW}$$

1) KW 値

$$\text{KW 値} = \text{火力燃料費} \times \text{調整係数}$$

注1) 火力燃料費

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 燃料費   | 28.73 W/ℓ (6.7515 W/KWh) 重油専焼 |
| 発熱換算量 | 2,234 Kcal/KWh                |
| 発熱量   | 9,488 Kcal/ℓ                  |
| 消費量   | 0.2355 ℓ/KWh                  |

注2) 調整係数

|       | 水力% | 火力% |
|-------|-----|-----|
| 送電損失率 | 4.0 | 2.0 |
| 所内消費率 | 0.3 | 6.0 |

$$\text{調整係数} = \frac{(1-0.04)(1-0.003)}{(1-0.02)(1-0.06)} = 1.0390$$

$$\therefore \text{KW 値} = (10.2355 \text{ℓ/KWh}) \times (28.73 \text{W/ℓ}) \times 1.039 = 7.0298 \text{W/KWh}$$

ウ) 1) より水力便益を

水力便益  $B = (KW \text{ 価値} \times \text{常時尖頭出力}) + (KWh \text{ 価値} \times \text{年間発生電力量})$  として算出している。

(b) 事業費用 (O) の算出

ア) 建設費

- Fill Type Dam 単価/ $m^3$  — 堤体積曲線
- Con'c Gravity Dam 単価/ $m^3$  — 堤体積曲線
- トンネル単価/ $m$  — トンネル内径曲線
- 放水路, 取水口工事費曲線
- 水圧鉄管路工事費曲線
- 余水路工事費曲線
- 発電所建物工事費 — 出力曲線
- 水車設置価格曲線
- 発電機設置価格曲線
- 送電線路工事費 — 延長曲線

などから算定している。

1) 建設期間中利子

$$\text{建中利子} = \frac{\text{総建設費} \times \text{工期} \times \text{利子率}}{2}$$

利子率 8%

ウ) 維持管理費

- 貯水池維持管理費 — 貯水容量曲線
- ダム水路補修費 — ダム水路建設費曲線
- 電気工事費 — 認可出力曲線

から年間の維持管理費を算出している。

エ) 年間均等化費用の算出

事業投資額から年間均等化投資額を求め、これに年間維持管理費を加えて年間均等化費用を算出している。

但し,

$$\text{資本回収係数} = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 0.08174$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{利子率} \quad 8\% \\ \text{耐用年数} \quad 50\% \end{array} \right)$$

## 2-1-4 今後の調査に対する意見

### (1) 調査の要請内容

日本側に要請された調査内容は、経済的包蔵水力調査をベースとして、今後これらの地点を多目的ダムとして総合開発することにより、発電単独では開発困難な地点についても経済性評価を見直すとともに、開発の優先順位を検討することである。

### (2) 包蔵水力調査

包蔵水力調査は比較的単純な統一基準で多数地点について図上プラン、現地踏査を中心に行っている。全般的にはまだラフな段階のものであるが、個々の地点によっては調査精度の高いものもある。したがって、今後の調査においてはこれらの既存調査「韓国河川調査書」「4大江流域調査」をできる限り活用することが望ましい。

### (8) 発電設備の最適規模の検討

包蔵水力調査によると、発電設備容量の決定は、洪水期に貯溜した水を一定量均等に使用するものとして決定されている（ピーク継続5時間）。しかし、水力発電はピーク負荷変動に即応する優れたエネルギー特性を持っている。従って今後の韓国の電力需要パターン（年負荷曲線日負荷曲線）を十分予測し検討しておく必要があるとともに、個々のダムサイト地点については、ピーク供給力として水力を如何に活用するか検討の上発電設備の最適規模を決定する必要がある。

また、地点によっては、逆調整池を設置し、混合揚水発電とするか、逆調整池に付設して低落差発電を行うことが有利なケースも考えられる。

さらに、当面先行投資となるとしても、将来の増資計画を考慮しておいた方が得策のケースもあり得るので、これらの諸状況を比較検討した上で発電設備の最適規模を検討することが望ましい。

### (4) 発電方式の検討

包蔵水力調査では全てダム式の発電所計画であるが、ダムサイトによっては、ダム水路式として落差を得た方が有利な地点も予想されるので、必要に応じ発電方式のオルタナティブを検討する必要がある。

### (6) 発電妥当投資額の算定

便益計算に用いられている基準火力の耐用年数30年は過大であると思われるが、今後法定耐用年数の更改が行われると聞いている。また、燃料単価も新しく調査する段階では変化しているので、便益計算の単価等は韓国政府と十分打合せの上決定する必要がある。

また、工事費積算においても、インフレ分を考慮する必要があるので、包蔵水力調査の算出方式をreviewする必要があるとともに、工事中の多目的ダムの工事費等を参考にして新

しい単価表を作成する必要がある。

さらに、ダム型式の決定がどのような判断で行われているか十分理解できないところもあるので、今後の第1段階調査においても、ダム地質の専門家を派遣しておくことが望ましい。

#### (6) ダム計画

水系によっては、大規模な連続したダム群の計画があるが、河川管理計画上、必ずしも全ての多目的ダム機能をもたせる必要がない場合（発電専用ダム）や、ダムが必要かどうかの考慮を必要とする地点も考えられる。

このためには、水系ごとに河川開発計画の基準や考え方を明らかにする必要があるとともに、広大な湛水池が生じるための土地利用の滅失、河川水のフラッシュ効果、河川の水質保全等を総合的に判断してダム計画を策定する必要がある。

#### (7) その他

電気事業については商工部が所管しているが、今後の水力発電所の運転の高度化、系統運用の高度化について、十分当局の考え方を把握しておく必要があるので、商工部とも密接に連携しつつ調査を進める必要がある。

なお、送電線系統図は国家安全保障上持出しは禁止されている。

### 2-1-5 発電関係資料の賦存状況

(1) 包蔵水力調査報告書（1974，12）建設部，産業基地開発公社

(2) 包蔵水力調査報告書付録（同上）

(3) 電力統計年報

（既設発電所の毎日の運転実績，使用水量，貯水池水位等が掲載されている。）

(4) 長期電源開発計画（第4次経済開発5ヶ年計画）1977，3 商工部

（長期電力需給計画（1976～1986）施策の方向について解説している）

(5) 韓国河川調査書

（流域別の降水，流出，流砂，水質，水害統計，流域の用水需要，開発計画等を集大成している）

### 2-2 治水について

#### 2-2-1 治水について今回知り得た現況

##### (1) 概 説

韓国では最近の高度成長に伴い経済社会の立場から社会資本の充実を意欲的に計画している。「韓国河川調査書」1974年12月版 — 政府建設部で記載のとおり治水については河川改修を進める一方抜本的対策として四大水系を中心とした多目的ダム群の建設によって

一挙に解決を計るとともに豊満の差著しい河川流況の改善を行い、都市用水の供給農業用水の補給を策している。

完成した多目的ダムは1965年12月完成したスムジン江 (Sumjngang) ダムを皮切りに超大型の昭陽江 (Soyanggang) ダム、安東 (Andong) ダムが相次いで完成し、エネルギー部門での電力の供給を主として治水利水に大きな効果を発揮している。

これらの多目的ダムは、電力供給をベースとしたダム計画に治水容量を上乗せした形で計画されており日本の場合とやゝ趣を異にする。

治水計画作成に当たっても韓国政府では経済社会の動向を背景としてマスタープランを作成している。

(2) 経済社会との治水

Table - 18 韓国の人口等

1973年

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 人口     | 32,905,000人            |
| 面積     | 98,480 km <sup>2</sup> |
| 耕地面積   | 2,330,000 ha           |
| 耕地面積比率 | 23.7%                  |
| 人口密度   | 334人/km <sup>2</sup>   |

Table - 19 都市化比率

| 年    | 人口 (人)                     | 都市 %      | 農村 %      |
|------|----------------------------|-----------|-----------|
| 1961 | 25,401 × 10 <sup>5</sup> 人 | 44.1      | 55.9      |
| 1971 | 31,954 "                   | 53.8      | 46.2      |
| 1981 | 36,709 " (推定)              | 69.6 (推定) | 30.4 (推定) |

Table - 20 国民総生産

| 年    | 総生産額 (億ウォン) | 内鉱工業の占める率 |
|------|-------------|-----------|
| 1961 | 11,845      | 11.9%     |
| 1965 | 15,297      | 15        |
| 1970 | 25,893      | 22.8      |
| 1973 | 35,227      | 29.4      |

Table - 21 輸出入

| 年    | 輸出          | 輸入          |
|------|-------------|-------------|
| 1966 | 2.5 億 \$    | 7.16 億 \$   |
| 1971 | 10.68       | 23.94       |
| 1972 | 16.76       | 22.54       |
| 1975 | 50.03 (実績)  | 66.74 (実績)  |
| 1981 | 141.65 (推定) | 138.26 (推定) |

以上Table - 18 ~ Table - 21 でみられるように韓国は人口密度が高く耕地面積も少ないことから主要食糧の自給は至上の目標であり、このためには水害、干害の防止は施策上の重要な問題である。

一方国の施策として重化学工業が急速なテンポで成長しており人口の都市への集中は加速度的に増加することから水害の防除、都市用水（上水、工水）の確保もまた急務であるとともにこれら工業地帯、都市部へのエネルギー供給即ち電源開発も併せて進めて行かねばならない。

これらの社会経済面での強い要請として多目的ダム建設が重点的施策として取られているものである。

### (3) 気象と治水

- a) 気温は大邱で最高40℃最低20.2℃の記録がある降水量の極値は韓国河川調査書（以下記号でKRとする）P44記載のとおり全州地点での値が記録上最大で1時間最大109.6mm（1951・5・26）日最大336mm（1942・8・9）である。
- b) 蒸発量は各地共大差なく764~719mm/年である。平均面積当り降水量はKR P44を転載すればTable - 22 でみられるように乾燥期が11~3月、多雨期が6~9月、転移期が4~5月とはっきりしており、日本の多目的ダムのように制限水位を設けたダム計画では10月以降の水位回復は到底望めないから韓国のダム計画に当っては治水容量は上乘せの形で割切るべきである。

Table - 22 平均面積降水量 (mm)

| 月 | 降水量  | 月 | 降水量   | 月 | 降水量   | 月  | 降水量  |
|---|------|---|-------|---|-------|----|------|
| 1 | 25.4 | 4 | 75.8  | 7 | 253.0 | 10 | 56.0 |
| 2 | 37.7 | 5 | 83.9  | 8 | 191.6 | 11 | 47.6 |
| 3 | 62.0 | 6 | 154.8 | 9 | 168.4 | 12 | 36.0 |

合計1199.2mm（1931~1960年）

- c) 次に最多降水の発生となる気象はTyphoon時354.7mm/日 Monsoon時535.7mm/3日の記録がある。即ちMonsoon時出水の方がTyphoon時出水をはるかに上回っている。

台風通過時の降水量はKR P46に記載されており、その最大値等は次のとおりである。

発生年月日 ; 1963・6・20~22 (3 day)

台風名 ; Shirley

全国平均降水量 ; 179mm

全国総降水量 ; 164.4億トン

d) 次に多目的ダムを計画するに当り流域別水資源賦存量の現況は次表Table - 23 (KR P 52より転載)のとおりである。

Table - 23 流域別水資源賦存量

| 区 分       | 単 位             | 全 国    | 漢 江    | 洛 東 江  | 錦 江    | スムジン江 |
|-----------|-----------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 流 域 面 積   | km <sup>2</sup> | 98,477 | 26,219 | 23,656 | 11,488 | 4,896 |
| 平 均 降 水 量 | mm              | 1159   | 1200   | 1106   | 1230   | 1344  |
| 水 資 源 総 量 | 億トン             | 1140   | 304    | 255    | 140    | 66    |
| 1. 損失量    |                 | 510    | 124    | 105    | 70     | 27    |
| 2. 流出量    |                 | 630    | 180    | 150    | 70     | 39    |
| 洪水時流出     |                 | 390    | 121    | 85     | 40     | 24    |
| 平常時流出     |                 | 240    | 59     | 65     | 30     | 15    |
| 流 出 率     | %               | 55.26  | 59.21  | 58.82  | 50.0   | 59.1  |

Table - 23 でみられるように流出率の値は低く又一方流出量のうち洪水時流出の割合が全国的に高いので将来の水資源開発は、洪水時流出量の貯溜に指向されるのは当然である。

e) 一方河川別流況特性はKR P 55を転載すれば

Table - 24 河川別流況特性

| 区 分  |                     | 漢 江    | 洛 東 江  | 錦 江   | スムジン江 |
|--|---------------------|--------|--------|-------|-------|
| 流 域 面 積 (km <sup>2</sup> )                   |                     | 26,219 | 23,656 | 9,886 | 4,896 |
| 総 流 出 量 (億トン)                                |                     | 180.6  | 150.0  | 60.0  | 39.2  |
| 流<br>況<br>特<br>性<br>量<br>(m <sup>3</sup> /s) | 年平均流量Q <sub>m</sub> | 573    | 476    | 203   | 124   |
|  | 豊水量Q <sub>95</sub>  | 435    | 362    | 154   | 94    |
|  | 平水量Q <sub>185</sub> | 183    | 152    | 65    | 40    |
|  | 低水量Q <sub>275</sub> | 115    | 95     | 41    | 25    |
|  | 渇水量Q <sub>355</sub> | 69     | 57     | 24    | 15    |



又河状係数を比較すると (KR P 5 6 転載)

Table - 2 5 河状係数比較表

| 河川名   | 国名    | 河状係数 (最小流量 : 最大流量) |
|-------|-------|--------------------|
| 漢江    | Korea | 1 : 3 9 3          |
| 洛東江   | "     | 1 : 3 7 2          |
| 錦江    | "     | 1 : 2 9 8          |
| スムジン江 | "     | 1 : 7 1 5          |
| 栄山江   | "     | 1 : 6 8 2          |
| 利根川   | Japan | 1 : 2 3 6          |
| 信濃川   | "     | 1 : 8 5            |
| 楊子江   | 中国    | 1 : 2 2            |

Table - 2 4, 2 5 でみられるように河川流量の豊渇の差が著しく又歴年降水量をみても漢河流域を例にとれば max 2 1 3 6mm/年, min 3 7 7mm/年 即ち豊水年では平均年の約 2 倍 渇水年では約  $\frac{1}{3}$  の降水量記録となっており従って多目的ダムの計画に当っては, 流域の上流部に属するダムでは年平均流入量に匹敵する又はこれを上回る容量を持った計画規模が望まれている。

このことは既設の多目的ダムの実例からも云える。即ち流域の上流部に作られた昭陽江 (Soyanggang)ダム 洛東江安東 (Andong)ダムの利水容量がそれぞれ年間流入量の 1 0 8.6% 1 0 6.4% の値をとっている。

(参 考 資 料)

漢江上流の昭陽江(Soyanggang)ダムの完成によってダム直下流地点での渇水量が  $9m^3/S$  から  $48m^3/S$  にソウル市人道橋地点での渇水量  $75m^3/S$  が  $115m^3/S$  に増加それぞれ大きな効果をもたらしている。

又ダムサイトで  $5,000m^3/S$  の洪水カットを行えばソウルで  $70cm$  程度水位を引き下げられる計画となっている。

(4) 河川改修の現況 (KR 資料 P 1 5 6 2 ~ P 1 7 8 2)

a) 韓国では河川法に基き 1 9 6 3 年 4 月 1 日直轄河川の指定を行い引続き 1 9 6 5 年 1 2 月 6 日指定区間の改正を実施している。

b) 河川改修への投資額は1961～1974年の14年間で約293.4億ウォンであって  
1974年時点での進捗率は

|       |       |   |                  |
|-------|-------|---|------------------|
| 漢江    | 25.2% | ( | 内直轄区間は30.4%の進捗率) |
| 洛東江   | 26.4% | ( | " 62.2% "        |
| 錦江    | 46.1% | ( | " 54.0% "        |
| スムジン江 | 13.3% | ( | " 35% "          |

となっている。

c) 護岸は首都ソウル及び大都市周辺にあっては基礎を含めて強固に作られているが中小都市に行く程簡易に作られたものが多い。

村落地区の護岸は空積石張りも少く、河道砂礫をブルドーザー押土して築堤し、流水側のみ蛇かご施工した区間が多い。従って大出水に遇えば瞬時にして破堤する区間が多く、上流部での多目的ダムによる調節が待たれている。

(5) 治水計画

治水計画は各流域毎に作られており、それに基づいて河川改修が建設あるいは計画されている。

一例として漢河治水計画におけるソウル人道橋地点での河道計画と上流洪水調節ダム完成後の洪水量、水位をKR資料P1563, P1567, P1569, P1571から転載する。

人道橋は河口から43kmの位置にあり洪水勾配1/3,050川幅1300mである。この地点の確率洪水量は

Table - 26 漢江人道橋地点確率洪水量

| 確率(再現期間) | 確率洪水量 (m <sup>3</sup> /s) |
|----------|---------------------------|
| 50年      | 30,752                    |
| 100年     | 32,725                    |
| 200年     | 34,658                    |
| 500年     | 37,183                    |

流量配分は確率年に対応して作られているが、上流での洪水調節の効果は既設の昭陽江ダム、建設中の忠州(Chungju)ダム完成後、計画中の洪川(Hongcheon)ダム完成後の3段階に分けて積算されている。

500年確率洪水量(500 yearflood)に近い値の洪水量 $37,024 \text{ m}^3/\text{s}$ がソウル市人道橋地点で仮定されたとき上流ダムの洪水調節の効果は次のように算定されている。

**K R**資料 P 1 5 6 7, P 1 5 7 1 を転載すれば

Table - 2 7 ダム完成後のソウル人道橋地点での調節効果

| ケース       | 洪水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 水位 (m) | 摘 要                                  |
|-----------|-------------------------------|--------|--------------------------------------|
| 上流ダムがないとき | 37,024                        | 18.76  |                                      |
| 昭陽江ダム調節   | 33,458                        | 18.12  | ダムサイト $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 放流 |
| 忠州ダムも完成   | 27,585                        | 16.92  | # 2,500 #                            |
| 洪水ダムまで完成  | 26,187                        | 16.77  | # 1000 #                             |

即ち例え500年確率洪水量が発生しても漢河本流域は洪水の被害を防止できることを示している。

他の三大水系についてもほぼ同様の資料がKRに記載されている。

なおダム費のアロケーションの要素である治水部門の身代り堤防費については韓国政府建設部とその時点で協議の上積算されたい。

表-28 既設又は建設中のダムに関する水文資料(参考)

| 項目                              |   | ダム名                                      | 昭陽江ダム<br>(Soyanggang)                    | 安東ダム<br>(Andong)                       | 大清ダム<br>(Daechong)                     |
|---------------------------------|---|--|--|--|--|
|                                 |   |  |  |  |  |
| ダムの諸元等                          | 河川名                                       |  | 漢江水系                                     | 洛東紅水系                                  | 錦江水系                                   |
|                                 | 流域面積                                      |  | 2,703km <sup>2</sup>                     | 1588km <sup>2</sup>                    | 4,200km <sup>2</sup>                   |
|                                 | 総貯水容量                                     |  | 2,900×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>     | 1,248×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>   | 1,490×10 <sup>6</sup>                  |
|                                 | 利水容量                                      |  | 1,900×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>     | 1,000×10 <sup>6</sup>                  | 1646×10 <sup>6</sup>                   |
|                                 | 治水容量                                      |  | 500×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>       | 110×10 <sup>6</sup>                    | 250×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>     |
|                                 | ダム利用水深                                    |  |  |  |  |
|                                 | 利水  |  | 43.5m                                    | 30.0m                                  |  |
|                                 | 治水  |  | 4.5m                                     | 2.5m                                   | 3.5m                                   |
|                                 | 湛水面積                                      |  | 70km <sup>2</sup>                        | 51.5km <sup>2</sup>                    | 72.8km <sup>2</sup>                    |
|                                 | 貯水延長                                      |  |  | 4.4km                                  | 8.6km                                  |
| 水文                              | 年間降水流出                                    | ① 年平均降水量                                 | 1093mm/年                                 | 1075.6mm/年                             | 1197mm/年                               |
|                                 |   | ② 年間降水水量                                 | 2,954×10 <sup>6</sup>                    | 1,708×10 <sup>6</sup>                  | 5027×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>    |
|                                 |   | ③ 日平均比流量                                 | 0.0249                                   | 0.0188                                 | 0.0241                                 |
|                                 |   | ④ 日平均流量                                  |  | 29.8 m <sup>3</sup> /s                 | 101.2 m <sup>3</sup> /s                |
|                                 |   | ⑤ 年間流入量                                  | (3,500~800)<br>1750×10 <sup>6</sup>      | 940×10 <sup>6</sup>                    | 3,191×10 <sup>6</sup>                  |
|                                 |   | ⑥ 流出率 (⑤+②)                              | 59.2%                                    | 55.0%                                  | 63.5%                                  |
| 学<br>的<br>考<br>察                | 洪水流出解析等                                   | ⑦ 計画降水量                                  | 500mm/2日                                 |  | 531.6mm/2日                             |
|                                 |   | ⑧ 計画総降水量                                 | 1,315×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>     |  | 2,232×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>   |
|                                 |   | ⑨ 計画有効降水量                                | 449mm                                    |  |  |
|                                 |   | ⑩ 計画有効降水水量                               | 1,213×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>     |  |  |
|                                 |   | ⑪ ダムへの流入量                                | 900×10 <sup>6</sup>                      |  |  |
|                                 |   | ⑫ 洪水時流出率 ⑩/⑧                             | 68.44%                                   |  |  |
|                                 |   | ⑬ 治水容量/洪水時ダム流入量                          | 55.55%                                   |  |  |
|                                 |   | ⑭ 計画洪水流量 (1/1000)                        | 不明                                       | 8,000 m <sup>3</sup> /s                | 14,700 m <sup>3</sup> /s               |
|                                 |   | ⑮ 計画洪水流量 (1/200)                         | 10,500 m <sup>3</sup> /s                 | 6,700 "                                | 10,700 m <sup>3</sup> /s               |
|                                 |   | ⑯ " (N=1/100)                            | 不明                                       |  | 9500 "                                 |
|                                 |   | ⑰ 計画調節流量                                 | 5,000 m <sup>3</sup> /s                  | 2,600 m <sup>3</sup> /s                | 3,500 m <sup>3</sup> /s                |
|                                 |   | ⑱ 比流量 (⑭/流域Area)                         | —  | 5.03 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> | 3.50 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> |
|                                 |   | ⑲ " (⑮/" )                               | 3.88 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>   | 4.22 "                                 | 2.55 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> |
| ⑳ 1 m <sup>3</sup> /S調節に要する治水容量 | 100,000 M <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /s | 42,300 M <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /s | 71,430 M <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> /s |  |  |

2-2-2 今後の調査に対する意見

一応形を整えたマスタープランとしての「包蔵水力調査報告書」や「韓国の河川調査書」が作成されているが、ダムに関する基礎調査の内容は極めてとぼしくこれからの調査待たねばならない。

次項Ⅲ-2で記載のとおり、ダムサイト附近の地形関係資料、地質関係資料は僅かであって、ダム費の積算に当って未知の要素が大きすぎる。

従って次のコンサルタントによる調査の際には先ず地表踏査を徹底的に行う必要がある。

また地点によってはダムサイト又は貯水池の控え厚さが薄くダム下流部への漏水が危惧される地点もある。

更に鍾乳洞等が点在する地域もあるので確認を要する

原石山等についても今後調査の域に属する。

2-2-3 治水関係資料の賦存状況

I 四大水系関係資料

(1) 流域図 (S = 1/500,000)

- 1) Dam水力発電所取水口等表示図
- 2) 主要雨量観測所、流量観測所の位置表示図

別添資料一 附録 3 参照

詳細位置平面図は韓国電力KKと産業基地開発公社が保存している。

(2) 雨量流量資料

1) 雨量

① 雨量観測所 (KR資料 P 2 2 1 ~ P 2 3 5 記載)

| 局名  | 対象流域  | 自記 | 定時 | 期間                   |
|-----|-------|----|----|----------------------|
| 中央局 | 漢江    | 35 | 30 | 長期間のものは<br>1904~1976 |
|     | 錦江    | 20 | 9  |                      |
| 鎮南局 | 洛東江   | 20 | 45 |                      |
| 湖南局 | スムジン江 | 6  | 6  |                      |

② 雨量記録

韓国政府建設部発行「水文調査年報」が建設部にある、記路の程度は日本と変わらない。

③ 雨量の水文学的分析

KR資料 P 2 5 9 ~ P 2 7 0 で分析している。

a) 時間雨量について

| 水 系         | 期 間               | 自記紙採択年数 |
|-------------|-------------------|---------|
| 漢 江         | 1 9 1 6 ~ 1 9 6 7 | 3 4 年   |
| 洛 東 江       | 1 9 1 6 ~ 1 9 6 7 | 5 0 "   |
| 錦 江 ( 全 州 ) | 1 9 3 6 ~ 1 9 6 7 | 2 9 "   |
| ( 秋 風 嶺 )   | 1 9 5 7 ~ 1 9 6 7 | 1 1 "   |

算定は 1 0, 2 0, 3 0, 4 0, 6 0, 8 0, 1 2 0, min 毎に, 再現期間 ( N 年 ) は 2, 3, 5, 1 0, 2 0, 3 0, 5 0, 7 0, 1 0 0, 2 0 0 年 で な さ れ て い る。

b) 1 日 ~ 3 日 雨 量 (  $KR$  P 2 7 1 ~ P 2 7 2 )

○ 漢 江 水 系

1 4 観測所資料より確率雨量を積算してある。

降雨持続時間 1 day, 2 day

再現期間 ( N 年 ) 2, 5, 1 0, 2 5, 5 0, 1 0 0, 2 0 0, 5 0 0, 1, 0 0 0,

計算結果の一例を示すと

寧越 Yongwol 地点 2 日 確率雨量は

$$1/100 = 3 2 6.6 \text{ mm} \quad 1/200 = 3 6 0.7 \text{ mm}$$

$$1/1000 = 4 4 4.4 \text{ mm}$$

○ 洛東江水系

3 観測所資料より確率雨量を積算してある。

降雨持続時間 1, 2, 3 day

再現期間 ( N 年 ) 2, 5, 1 0, 2 5, 5 0, 8 0, 1 0 0, 2 0 0, year

○ 錦 江 水 系

4 観測所資料より積算してある。

降雨持続時間 1, 2, 3 day

再現期間 2, 5, 1 0, 2 5, 5 0, 8 0, 1 0 0, 2 0 0, year

④ 資料の程度

優れた成果である。錦江, 洛東江水系は採用観測所の数が少ないのでダム計画の際再考を要する。

2) 水 位 流 量

① 水位観測所

| 水 系 | ヶ所数 | 観 測 開 始  |          |          |
|-----|-----|----------|----------|----------|
|     |     | 1925年5ヶ所 | 1936年1ヶ所 | 1965年1ヶ所 |
| 漢 江 | 7   | 1925年5ヶ所 | 1936年1ヶ所 | 1965年1ヶ所 |
| 洛東江 | 4   | 1926年1ヶ所 | 1936年2ヶ所 | 1965年1ヶ所 |
| 錦 江 | 4   | 1920年1ヶ所 | 1934年2ヶ所 | 1969年1ヶ所 |

② 水位記録及び流量測定

韓国政府建設部発行「水文調査年報」に収録されている。資料は同所にある。

③ 水位、流量の水文学的分析

a) 洪水時系列分析 (KR資料 P 277 ~ P 287)

一例を漢江にとれば

漢江人道橋地点

| 洪水発生年月日   | 洪 水 位 | 尖 頭 流 量                  |
|-----------|-------|--------------------------|
| 1925.7.18 | 12.26 | 34,400 m <sup>3</sup> /S |
| 1965.7.16 | 10.80 | 26,000                   |
| 1966.7.26 | 10.78 | 25,900                   |
| 1972.8.20 | 10.60 | 24,800                   |
| 1936.8.12 | 10.56 | 24,400                   |

漢江清平地点

| 洪水発生年月日   | 洪 水 位 | 尖 頭 流 量                  |
|-----------|-------|--------------------------|
| 1925.7.18 | 17.10 | 19,000 m <sup>3</sup> /S |
| 1965.7.16 | 16.70 | 18,000                   |
| 1966.7.26 | 14.40 | 14,000                   |
| 1940.9.4  | 13.95 | 13,000                   |
| 1935.7.23 | 12.59 | 10,700                   |

但し支川については記録にとほしい。

b) 確率洪水位 KR 資料 p 2 8 8 ~ p 2 8 9

○ 漢 江

7ヶ所の水位観測記録を元に再現期間 0.5, 1, 2, 4, 10, 20, 50, 100 年の確率洪水位を計算してある。

○ 洛東江

3ヶ所の水位観測所記録を元に再現期間 2, 10, 100 年の確率洪水位が計算してある。

c) 流出波形 KR 資料 p 3 6 7 ~

ユニットハイドログラフが記載されているが信頼度はとぼしい。むしろ建設中の錦江水系大清ダムの計画時点での追跡法によった方がよかろう。

d) 既往最大洪水包路線図 KR 資料 p 3 9 4

両軸対数目盛紙のX軸に流域面積をY軸に最大洪水量の値をプロットして包絡したもので直線式となっている。

(参 考 値)

| 流域面積         | 包絡洪水量値            |
|--------------|-------------------|
| 4 0 0 $km^2$ | 3 0 0 0 $m^3 / s$ |
| 1 5 0 0 "    | 7 0 0 0 "         |
| 1 4 0 0 0 "  | 3 0, 0 0 0 "      |

○ Maximum Probable Peak Discharges ( Reconnaissance ) の値は包絡線値の2倍をとってあるが根拠にとぼしい。

e) 湧水流量分析

KR 資料 p 4 2 4 ~ p 4 3 2 で分析してある。

④ 資料の程度

雨量資料に較べて水位流量資料は少ない。特にダムが計画される上流域の資料にとぼしい。

また流量については観測期間が全般的に短い。

なお主要地点の流量測定は韓国政府建設部と韓国電力KKが実施機関である。

(3) 洪水被害関係資料

1) 過去の主要洪水による被害内容

2) 推定想定洪水被害



① 資料名と所在

- 建設部年報「韓国の洪水」が毎年出されており資料は同所にある。
- また建設部1972年発行「水害統計便」が同所にある。

② 資料の程度

かなり詳細に記録されている。

推定想定被害については、地点を限定して調査した資料ではないが流域調査の際収録された資料があり参考にはなる。

〔Ⅱ〕提示の22箇所事業関連資料

(1) 地形関連資料

1) Dam貯水池を含めた地形図の有無及び縮尺・精度。

旌善, 寧越, 臨河, 麟蹄, 平昌, 徳山, 竜潭の7地点はダムサイトの実測図( $S = 1 / 1000$  or  $1 / 2000$ )が建設部又はISWACOにある。

他の地点は $1 / 50,000$ (一部地区は $1 / 25,000$ )しかない。

2) 航空写真の有無, 撮影時期

国外への持出しは禁止。

3) ダム近郊の水準基標, 又はこれに準ずるものの位置縦横断面図の有無

- 1) と同じ7地点は資料あり

(2) 地質に関する資料

1) 地表地質図の有無

①  $S = 1 / 50,000$  地表地質図は全地点ともある。

② 国立地質鉱物研究所発刊の「韓国地質図」 $S = 1 / 50,000$ が市販されている22地点全部あるかどうか不明であるが、今回調査団が「川水ダム附近の地質図」を入手した。その巻頭に発刊済み地区のMapが記載されている。価格は一冊1200ウォンである。

2) 試錐, 試堀, 物理探査等資料の有無。

物理探査はまだ韓国では技術的にやれないので全地点とも資料はない。

試錐及び試堀は(1-1)と同じ箇所の旌善, 寧越, 臨河, 麟蹄, 平昌, 徳山, 竜潭では実施しその資料がある。

(3) 堆砂に関する資料

- 既計画のダム地点の資料を適用している。 $400 \sim 700 \text{ m}^3 / \text{年} / \text{km}$
- **KR** 資料 p 433 ~ p 444 でも記載されている。

漢江 4地点分析  $281.2 \sim 141.7, 5 \text{ m}^3 / \text{年} / \text{km}$

洛東江 5 地点分析 1 1 1 ~ 4 4 4, 5  $m^3$  / 年 / km

錦江 3 " 4 4, 1 ~ 9 9, 4 "

(4) 貯水池に関する資料

1) 水没家屋, 土地等に関する資料の有無

2) 道路, 発電所, 鉱山など特殊な物件に関する資料の有無

1) 2)とも建設部発行「包蔵水力調査報告書」1974, 12のp53~p154,  
及び同報告書(附録)p56~59で概略数値が記載されている。

(5) 労務資材単価調査

大清ダム1977年6月現在で労務単価は8hr 実働

土工 1800ウオン

坑夫 2700 "

重機運転 3200 "

ダイナマイト 9230ウオン / 22.5kg

軽油 65ウオン /  $\ell$

鉄筋 119,000ウオン / ton

鉄骨

I ビーム 250ウオン / kg

H 型 230 "

## 2-3 利水について

### 2-3-1 農業用水，上水道用水，工業用水について今回知り得た現況と今後の調査に対する意見

#### (1) 総 論

めざましい経済成長を続けている韓国において，今後益々水需要が増大するであろうことは論を待たないことである。

このため，韓国においては，現に水資源開発の手が着々と打たれており，漢江，洛東江，錦江，蟾津江の4大河川の多目的についてみれば，既設，建設中，既計画のものを含めて7つある。すなわち，漢江には昭陽江ダム（既設），忠州ダム（既計画，1978年着工予定）が，洛東江には南江ダム（既設），安東ダム（既設），及び陝川ダム（又は河口堰）（既計画）が，錦江には大清ダム（建設中）が，また，蟾津江には蟾津江ダム（既設）がある。

これらのダムは，いずれも流域内（一部流域外もある。）の水需要の増加見通しに対して供給計画が樹てられている。

将来の用水需要量の予想については，「韓国河川調査書」1974，12建設部，産業基地開発公社，に当該4大河川流域を含む全国の河川流域各に評価がなされている。しかし，この用水需要量の評価は，あくまで予測としてなされているもので，今回のダム計画に対する用水需要の要望が具体的に示されているわけではない。

今回のダム計画の優先度の検討に当っては，各用水の行政担当部局の意向を確め，地域各の将来の水需要見通しを再評価し，先に述べた既設はもとより，建設中，計画済みのダムによる供給可能量を現況利用可能量として差引いて今後の用水供給量を算出する必要がある。

「韓国河川調査書」（1974，12）における2001年迄の全国用水需要の見通しは，表4-1のとおりである。

なお，この表に表わされた用水需要の見積りは，流域各になされているが，その見積り手法は必ずしも統一されていなかった。また，また，農業用水の総需要量の算定方法は詳細に見るひまがなかったが，1971年60億トン，2001年における112億トンという数字は，水田面積約1.250千haだけを考えても非常に小さいものであり，農業用水需要量の定義に差があるか算定方法に問題があるのではないかと思われる。

いずれにせよ，ダムの用水供給計画は，それぞれの利水事業が行われて，はじめてダムで開発された水資源が有効となるものであり，それら利水事業が実施される時期（用水需要が発生する時期）等については，韓国政府のそれぞれの行政担当部局の意向を十分確める必要がある。

今年度から来年度にかけて日本国により行われるPre F/Sの段階では，韓国政府の担当部局，

表4-1 全国用水需要計画

単位：百万<sup>m</sup>/年

| 区分     | 用水                                   | 1971                                      | 1976                     | 1981                     | 1986                      | 1991                      | 1996                      | 2001                       | 備考                         |  |
|--------|--------------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| 全<br>国 | 全 国                                  | 総用水需要                                     | 11,126                   | 13,679                   | 17,202                    | 21,102                    | 25,662                    | 29,731                     | 35,763                     |  |
|        |                                      | 生活用水                                      | 939                      | 1,441                    | 2,059                     | 2,767                     | 3,548                     | 4,393                      | 5,373                      |  |
|        |                                      | 工業用水                                      | 969                      | 2,036                    | 3,704                     | 5,896                     | 8,267                     | 11,561                     | 16,193                     |  |
|        |                                      | 農業用水                                      | 6,235                    | 7,219                    | 8,456                     | 9,456                     | 10,264                    | 10,794                     | 11,214                     |  |
|        |                                      | 維持用水                                      | 2,983                    | 2,983                    | 2,983                     | 2,983                     | 2,983                     | 2,983                      | 2,983                      |  |
|        | ダム、<br>河口堰<br>等によ<br>り供給<br>可能地<br>域 | 総用水需用                                     | 7,164                    | 9,220                    | 12,141                    | 15,419                    | 18,729                    | 22,920                     | 28,411                     | 大規模ダ<br>ム開発に<br>よる用水<br>需要充足                 |
|        |                                      | 生活用水                                      | 806                      | 1,254                    | 1,837                     | 2,501                     | 3,231                     | 4,045                      | 4,994                      |  |
|        |                                      | 工業用水                                      | 959                      | 1,946                    | 3,535                     | 5,656                     | 7,962                     | 11,182                     | 15,645                     |  |
|        |                                      | 農業用水                                      | 2,412                    | 3,027                    | 3,786                     | 4,279                     | 4,553                     | 4,710                      | 4,789                      |  |
|        |                                      | 維持用水                                      | 2,983                    | 2,983                    | 2,983                     | 2,983                     | 2,983                     | 2,983                      | 2,983                      |  |
|        |                                      | 純地表水需要<br>現河川<br>供給可能量<br>過不足量<br>(供給所有量) | 6,504<br>5,128<br>△1,376 | 8,110<br>5,504<br>△2,606 | 10,313<br>5,974<br>△4,339 | 12,635<br>6,332<br>△6,303 | 14,723<br>6,539<br>△8,184 | 17,183<br>6,667<br>△10,516 | 20,511<br>6,773<br>△13,738 |  |
|        | その他<br>地域                            | 総用水需用                                     | 3,966                    | 4,459                    | 5,061                     | 5,683                     | 6,333                     | 6,811                      | 7,352                      | 地下水開<br>発自体流<br>域小規模<br>地表水開<br>発により<br>用水充足 |
|        |                                      | 生活用水                                      | 133                      | 177                      | 222                       | 266                       | 317                       | 348                        | 379                        |  |
|        |                                      | 工業用水                                      | 10                       | 90                       | 169                       | 240                       | 305                       | 379                        | 548                        |  |
|        |                                      | 農業用水                                      | 3,823                    | 4,192                    | 4,670                     | 5,177                     | 5,711                     | 6,804                      | 6,425                      |  |
| 漢<br>江 | 全流域<br>供給可能<br>地域                    | 総用水需要                                     |                          |                          |                           |                           |                           |                            |                            |  |
|        |                                      | "   | 3,015                    | 4,019                    | 5,364                     | 7,071                     | 9,374                     | 12,510                     | 16,833                     |  |
| 洛東江    | 全流域<br>供給可能<br>地域                    | "   | 3,248                    | 3,830                    | 4,515                     | 5,149                     | 5,665                     | 6,243                      | 6,837                      |  |
|        |                                      | "   | 1,802                    | 2,111                    | 2,580                     | 2,992                     | 3,359                     | 3,769                      | 4,196                      |  |
| 錦江     | 全流域<br>供給可能<br>地域                    | "   | 1,582                    | 1,919                    | 2,642                     | 3,252                     | 3,743                     | 4,009                      | 4,214                      |  |
|        |                                      | "   | 929                      | 1,199                    | 1,704                     | 2,084                     | 2,334                     | 2,533                      | 2,724                      |  |
| 嶺南江    | 全流域<br>供給可能<br>地域                    | "   | 516                      | 670                      | 793                       | 1,181                     | 1,248                     | 1,310                      | 1,419                      |  |
|        |                                      | "   | 393                      | 533                      | 642                       | 1,011                     | 1,064                     | 1,117                      | 1,178                      |  |
| 計      | 全流域<br>供給可能<br>地域                    | "   |                          |                          |                           |                           |                           |                            |                            |  |
|        |                                      | "   |                          |                          |                           |                           |                           |                            |                            |  |

資料：「韓国河川調査書」 p 653 表Ⅱ2-1 より抜粋

すなわち、農業用水については農水産部、上水道用水については建設部都市局、工業用水については商工部及び建設部産業立地局等との意志疎通を図りつつ、概算される用水需要について各ダムにその供給必要量を計上してPre F/Sを進めざるを得ないものと考えられる。Pre F/Sの1st Stage, 2nd Stageの段階において、より実現性のある計画内容に前進していくことが望まれる。そして、続いて優先度の高いものから実施されるであろう個々のダムのF/Sの段階には、地元需要者の意向も確めたりえ利水事業のF/Sも実施され、供給と需要の両事業がリンクされる必要がある。

特に農業用水については、短期間派遣される日本国の調査団によって、かんがい区域を一方的に特定することは不可能なことであり、韓国政府農水産部の本プロジェクトに対する積極的の参画が必要である。そのためには、水利現況等の調査が農水産部の方で進められる必要があり、本事前調査団の建設部水資源局との議事録にあるとおり、調査団を要請してきたところである。

今回の事前調査団派遣により、韓国政府内の特に建設部と農水産部のパイプが通じ、調査団が引上げる段階には、農水産部の本プロジェクトに対する参画の意志が確められたことは一つの収穫と言えよう。

なお、大部分は流域内で水収支を考えて差支えないと判断されるが、用水需要に対する供給水源は必ずしも当該流域の上流ダム群に依らない場合もあり得ることを念頭においておく必要がある。

## (2) 農業用水

韓国の米穀の生産は、1970年代当初約4百万トンであったものが、1976年には初めて反収が400kg台に乗り、総生産量は5百万トンを突破し、1975年にはほぼ米穀の自給率は100%に達している。これは、IR系統の新品種の開発普及等に負うところも大きい。何よりもこの数年間の気象(降雨)条件が良好であったことにもよる。一方、米穀を除いた食糧の生産はあまり伸長しておらず、1962年~1964年の外国からの糧穀導入は70万トンであったものが、最近の数年間は300万トンに増加しており、1975年の1年間に糧穀導入に使われた外貨は737百万ドルに達している。このような糧穀導入の増加趨勢は、制限された耕地と年2.5%の食糧需要の増加とによってかなりの間続くものと予想されている。1974年を基準年として、人口は、1974年の34,737千人(年平均増加率1.70%)が2000年には50,416千名(年平均増加率1.06%)と推定され、この食糧を確保するためには開墾、干拓、二毛作化等により耕地面積の拡大を図るとともに4a当り収量は表4-2に示すような生産を上げなければならないとしている。(西南海岸農地開発事業妥当性調査計画書1977・3農業振興公社)

表4-2 作物別ha当り収量

単位: ton

| 作物  | 1974年(A) | 2000年目標(B) | B/A  | 備考 |
|-----|----------|------------|------|----|
| 米   | 3.69     | 5.0        | 1.36 |    |
| 麦   | 1.99     | 3.0        | 1.51 |    |
| 小麦  | 2.03     | 3.2        | 1.58 |    |
| 大豆  | 1.11     | 2.0        | 1.80 |    |
| 玉蜀黍 | 1.65     | 3.5        | 2.12 |    |
| 雑穀  | 0.65     | 1.6        | 2.46 |    |
| 芋類  | 4.42     | 7.0        | 1.58 |    |
| 蔬菜  | 10.86    | 25.0       | 2.30 |    |
| 果物  | 7.75     | 20.0       | 2.58 |    |

資料: 「西南海岸農地開発事業妥当性調査計画書」 1977

表に見られるように、現段階である程度の、単位生産量にきているものを今後作物により1.3~2.5倍に引上げることは、耕種技術の開発普及とともに、今後相当の土地基盤の整備を図らなければ目標値の達成は至難のことと思われる。

韓国の耕地面積は、水田約2,220千haであるが、このうち、漢江、洛東江、錦江及び嶺津江の4大河川流域内の耕地面積は、表4-3のとおり約53%を占めている。

表4-3 流域別耕地面積

(単位: 10<sup>4</sup>ha)

| 流域  | 水田    | 畑     | 計     | 比率(%) | 備考 |
|-----|-------|-------|-------|-------|----|
| 漢江  | 157   | 280   | 365   | 16    |    |
| 洛東江 | 287   | 211   | 498   | 22    |    |
| 錦江  | 157   | 116   | 273   | 12    |    |
| 嶺津江 | 65    | ?     | 65    | 3     |    |
| 小計  | 666   | 535   | 1,201 | 53    |    |
| その他 | 599   | 471   | 1,070 | 47    |    |
| 合計  | 1,265 | 1,006 | 2,271 | 100   |    |

(注) 1971年現在統計基準

かんがいが不可欠ともいえる水田の水利状況については、1962年には水利安全水田が水田面積の53%の660千haであったものが、水利の安全化が鋭意進められ、現在の安全水田率は85%に増加、約1,100千haが水利安全水田化したといわれる。しかし、このうち300千haについては、水利の補強開発が必要とされており、天水田等水利不安全水田150千haについては水利の安全化が必要なことはいまでもない。

南部地方では米麦の二毛作が行われており、現在の二毛作田は全水田面積の約45%であるが、二毛作可能面積は60%と言われている。

今後、水稻栽培への大型機械の導入やその殆んどを輸入に依っている小麦の二毛作による増産等からいっても、耕地整理と乾田化が指向されることが予想される。これに伴い、用水量は現況より増大することとなり、現在水利安全水田といわれているものも水利増強の必要性が出て来るものと考えられる。

樹園地を含む畑地へのかんがいは、現在極く限られた一部でしか行われていないが、食糧消費の多様化に伴い、果樹、野菜等へのかんがい需要も増大するものと考えられる。

この他、積極的に耕地面積の拡大を図るため、第4次5ヶ年計画(1977~1981)においても90千haの開墾及び6.8千haの干拓計画があり、また、400千haに及ぶ西南海岸の干拓計画の調査検討が進められている。

以上の様に農業用水の需要の増大は明らかである。

かんがい用水の特質は、季節性があること、また、その中にある降雨の有無によって日々のかんがい必要量が左右されることである。こうした特性を持つため、かんがい用水の水源は水管理上受益地に近いことが原則的に望ましいが、水源取得が困難な場合は、大大河の上流ダム群により開発された水源をもとに広域を対象に新たな水利組織を設けた方がよい場合がある。このように観点から、今回のダム計画に当って、水需要の増大が見込まれ、かつ、本川から引水することが有利な地区を特定していく必要がある。

従来とも本川から引水していた地区に対しては、不特定用水の確保による流況の安定により、水利権が保障されることになる一方、需要量増大に対するかんがい計画の必要な地区も多いものと考えられる。

また、前述した現在検討が進められている西南海岸の干拓計画も、400千haの耕地に対するかんがい用水は、干拓地に造成される淡水湖(湖水面積130千ha、湛水量114.1億 $m^3$ )により確保することになっているが、淡水化を図るためには流域外からの河川水の導入の必要があるものと考えられる。

### (3) 上水道用水

経済成長に伴う国民の所得の増大及び都市人口の増大は、上水道用水の需要の増大をもた

らすことは当然である。

都市人口と農村人口の割合は、1961年には44：56であったものが、1975年には60：40と逆転してきている。（注、農家人口は1975年で約35%）

国民1人当りGNPも1961年には83ドルであったものが1975年には500ドルを突破した。

表4-4 年度別上水道事業実績 (累加)

| 年度   | 総人口<br>(10 <sup>3</sup> 人) | 給水人口<br>(10 <sup>3</sup> 人) | 普及率<br>(%) | 施設容量<br>(1,000 <sup>m<sup>3</sup></sup> /台) | 1日1人当り給水量<br>(l) | 給水都市数 |
|------|----------------------------|-----------------------------|------------|---|------------------|-------|
| 1947 | 17,800                     | 3,280                       | 18         | 240   | 66               | 40    |
| 55   | 21,526                     | 3,475                       | 16         | 270   | 71               | 50    |
| 60   | 24,989                     | 4,210                       | 17         | 517   | 99               | 58    |
| 65   | 28,670                     | 6,000                       | 20.9       | 750   | 106              | 78    |
| 66   | 29,086                     | 6,474                       | 22         | 1,140                                       | 110              | 83    |
| 67   | 29,784                     | 7,436                       | 25         | 1,226                                       | 110              | 86    |
| 68   | 30,469                     | 8,150                       | 26.5       | 1,606                                       | 128              | 94    |
| 69   | 31,139                     | 9,148                       | 29.3       | 1,870                                       | 135              | 110   |
| 70   | 31,317                     | 10,430                      | 33.2       | 2,166                                       | 158              | 117   |
| 71   | 31,849                     | 11,600                      | 36.4       | 2,670                                       | 173              | 144   |
| 72   | 32,359                     | 12,250                      | 37.8       | 2,803                                       | 177              | 149   |

資料：「韓国河川調査書」 p1284

「韓国河川調査書」(1974)によると、国民1人当りGNPを2001年には約6,500ドルにもっていくことを目標としており、都市人口と農村人口の比は70：30で安定化させるものとしている。（注、「西南海岸干拓農地開発事業妥当性調査計画書」における2000の1人当りGNPは約3,600ドルを推定している。）

上水道普及の年度別実績は、表4-4のとおりである。表に見られるように、普及率は1972年で37.8%、給水都市数は149に達しているが1日1人当り給水量は200l未満となっている。

1972年における給水都市内の総人口に対する普及率は表4-5に示すとおりである。

表に見られるように、給水都市内人口に対する普及率は、一番高いSEOUL市において87%で、最も低い江原道においては48%であるが、これら既給水都市内にあつては、各戸への水道導入が進行し、90%台の普及率に向けて向上するであろう。また、便所の水洗



化等の普及によって、1日1人当り消費水量も都市各に遂次上昇し、大都市にあっては350ℓ程度の需要が発生するものと考えられる。

表4-5 全国上水道施設給水量 1972年

|        | 給水都市内<br>総人口<br>(千人) | 給水人口<br>(千人) | 普及率<br>(%)     | 施設容量<br>(千 $m^3$ /日) | 給水量<br>(千 $m^3$ /日) | 1日1人当り<br>給水量<br>(ℓ) |
|--------|----------------------|--------------|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| SEOUL市 | 6,070                | 5,290        | 87.1           | 1,370                | 1,105               | 260                  |
| 釜山市    | 2,015                | 1,490        | 73.9           | 288                  | 283                 | 193                  |
| 京畿     | 1,514                | 986          | 65.1           | 280                  | 157                 | 159.3                |
| 江原     | 768                  | 370          | 48.2           | 55                   | 35                  | 95.4                 |
| 忠北     | 388                  | 205          | 52.9           | 64                   | 21                  | 106                  |
| 忠南     | 926                  | 549          | 59.3           | 108                  | 81                  | 147.6                |
| 全北     | 739                  | 429          | 58             | 69                   | 52                  | 122.7                |
| 全南     | 1,315                | 709          | 53.9           | 158                  | 119                 | 168.5                |
| 慶北     | 1,970                | 1,296        | 65.8           | 243                  | 196                 | 151.3                |
| 慶南     | 1,221                | 626          | 51.3           | 99                   | 75                  | 121                  |
| 済州     | 380                  | 297          | 78.2           | 65                   | 36                  | 123.8                |
| 計      | 17,303<br>(32,359)   | 12,250       | 70.7<br>(37.8) | 2,803                | 2,164               | 176.7                |

資料：「韓国河川調査書」 p1290より抜粋

この他、現在上水道施設の無い地方都市、邑に上水道需要が出て来ることも当然であり、「韓国河川調査書」では、表4-1に示すとおり2001年には1971年の年間需要量939百万 $m^3$ の約5.7倍の5,373百万 $m^3$ の需要が発生するものと予測している。

上水道用水にあっても、農業用水と同様、都市の立地条件により、地域的に水源開発をした方が有利な場合がある。しかし、一つの都市では大河川の本流から引水してることが不利であっても、数都市に及ぶ広域水道事業として実施する場合は可能なことが考えられ、今回のダム計画においては、Pre F/Sの段階は建設部都市局と協議しつつ、当該4大河川から引水することが可能と考えられる上水道用水需要を評価する必要がある。そして、個々のダム計画のF/Sの段階には、具体的な上水道事業計画とリンクするよう都市局の施策の展開が望まれる。

(4) 工業用水

韓国は、わが国と同様、工業立地国として進展するであろうことは論を待たないところである。

国民総生産の過去の推移は図4-1及び表4-6に示すとおりである。

図4-1 国民総生産  
Gross National Product

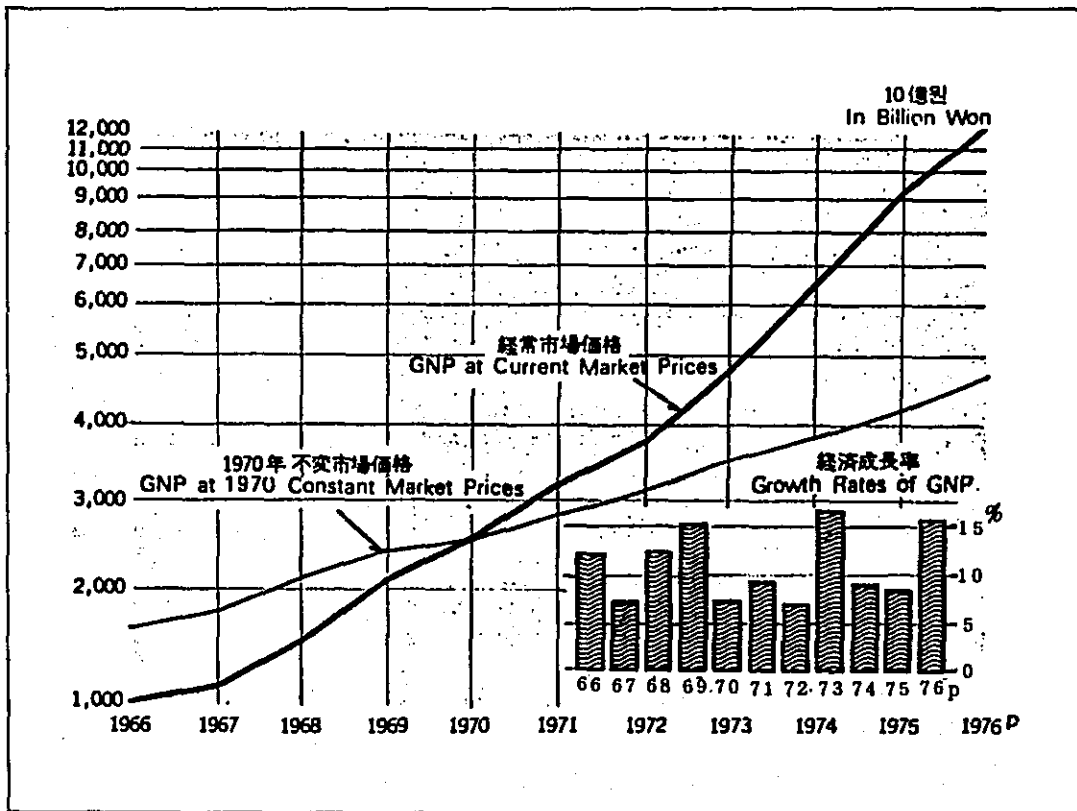


表4-6に見られるように、韓国経済成長の基が鉱工業の伸長にあることは明らかであり、これを支えるものが輸出の増大と農村購買力の増大であろう。

韓国における工場基地の立地政策は、商工部及び建設部産業立地局、水資源局で樹てられ、産業基地開発公社の手で着々と団地造成や工業用水事業が進められている。

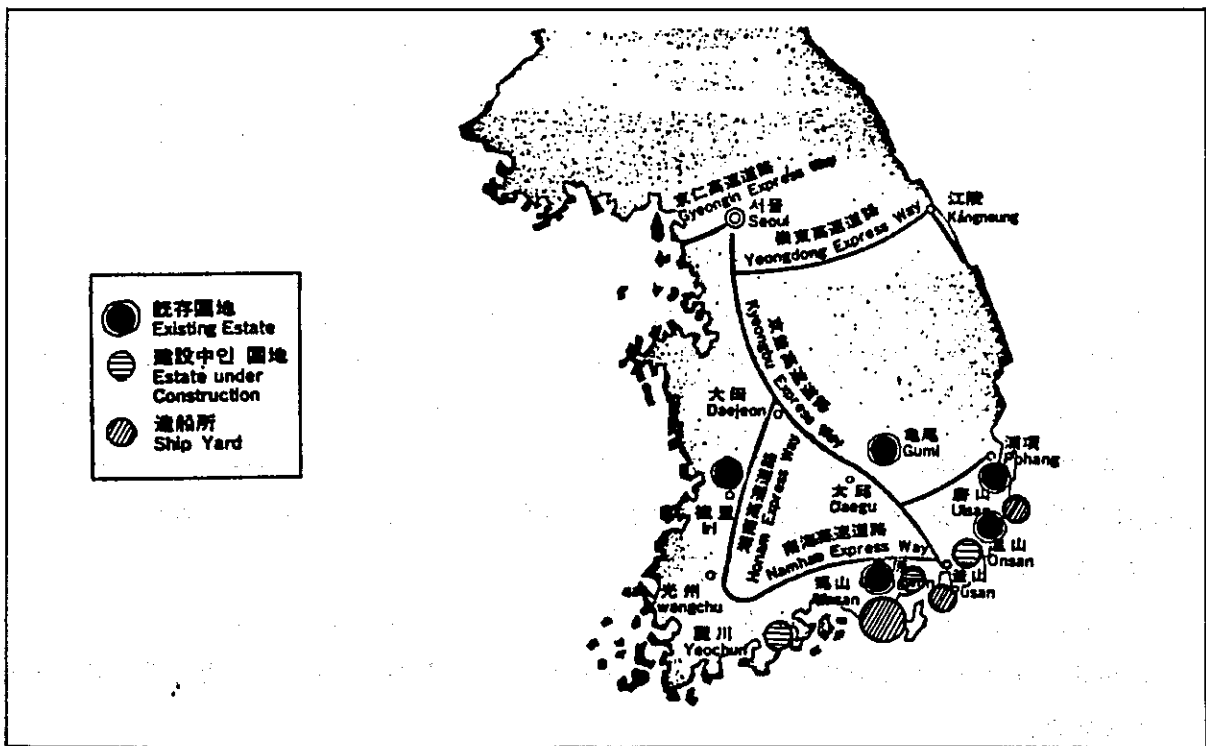
SEOUL等既成都市の工業地と別に新たに工業基地が設けられたものとして、龜尾、浦項、蔚山、裡里、馬山等があり、現在建設中のものとして、麗川、昌原、温山がある。

表 4-6 産業別国民総生産(1970年不変価格)

| 年 度  | 国民総生産                   | 成 長 率 | 内 訳     |        |               | 備 考 |
|------|-------------------------|-------|---------|--------|---------------|-----|
|      |                         |       | 農 林 漁 業 | 鉱 工 業  | 社会資接資<br>料 其他 |     |
| 1961 | 1.184.5 <sup>10億W</sup> | — %   | 44.1 %  | 11.9 % | 44.0 %        |     |
| 66   | 1.719.2                 | 12.4  | 38.9    | 15.9   | 45.2          |     |
| 67   | 1.853.0                 | 7.8   | 34.3    | 18.1   | 47.6          |     |
| 68   | 2.087.1                 | 12.6  | 31.1    | 20.0   | 48.9          |     |
| 69   | 2.400.5                 | 15.0  | 30.5    | 20.8   | 48.7          |     |
| 70   | 2.589.3                 | 7.9   | 28.0    | 22.8   | 49.2          |     |
| 71   | 2.826.8                 | 9.2   | 26.5    | 24.4   | 49.1          |     |
| 72   | 3.023.6                 | 7.0   | 25.2    | 26.2   | 48.6          |     |
| 73   | 3.507.4                 | 16.7  | 22.5    | 29.5   | 48.0          |     |
| 74   | 3.811.2                 | 8.7   | 21.9    | 31.8   | 46.3          |     |
| 75   | 4,129.3                 | 8.3   | 21.6    | 33.1   | 45.3          |     |
| 76P  | 4,757.6                 | 15.2  | 20.3    | 36.0   | 43.7          |     |

資料：「韓国河川調査書」p13及び「Economic Statistics Year-book」1977 THE BANK OF KOREAより

図 4-2 重化学基地位置図



過去の工業用水の供給実績は、表4-7のとおりである。

韓国側の説明によると、現在計画されている工業団地の用水供給計画は、現在建設中及び計画済みのダムにより折り込み済みであるとの説明であったが、「韓国河川調査書」によると、表4-1に見られるように、1971年に969百万 $m^3$ /年であった需要量は、2001

表4-7 地区別工業用水道現況

(単位1,000 $m^3$ /日)

|        |       | 1962 | 1967 | 1969 | 1970 | 1971 |
|--------|-------|------|------|------|------|------|
| 臨海工業団地 | 麗水    | —    | —    | 25   | 25   | 25   |
|        | 木浦    | —    | —    | —    | —    | 10   |
|        | 浦項    | —    | —    | —    | —    | 100  |
|        | 蔚山    | 20   | 120  | 170  | 170  | 170  |
|        | 馬山    | —    | 85   | 85   | 85   | 85   |
| 内陸工業団地 | SEOUL | —    | —    | 50   | 50   | 50   |
|        | 春川    | —    | —    | 4    | 4    | 4    |
|        | 原州    | —    | —    | —    | —    | 20   |
|        | 清州    | —    | —    | —    | —    | 15   |
|        | 全州    | —    | —    | 30   | 30   | 30   |
|        | 裡里    | —    | —    | —    | —    | 30   |
| 龜尾     | —     | —    | —    | 55   | 55   |      |
| 計      |       | 20   | 205  | 364  | 419  | 594  |

資料：「韓国河川調査書」p1331

年には1.67倍の約16,000百万 $m^3$ /年となると予測しているので、今回のダム計画にあたっては、商工部並びに建設部産業立地局の工業立地施策を確め、工業用水需要見通しを確認する必要がある。

韓国においては、このように工業団地を形成する施策を実施しているので、これら工業団地に発生する工業用水需要には、今回の上流ダム群の下流で、本川から取水供給することは容易なものと考えられる。

なお、製造業種別の単位用水量は、「韓国河川調査書」の漢江流域の積算において表4-8に示される値が使用されていた。(注、洛東江流域の積算では、別の単位用水量表が使用されていた。)

表 4 - 8 製造業種別用水量

生産額 100w 当り  $m^3$  / 日

| 製造業種    | 1967年 | 1982年推定 | 備考                   |
|---------|-------|---------|----------------------|
| 食品      | 0.74  | 0.93    | 1982年の推定は日本の1958年を参考 |
| 繊維      | 0.48  | 0.36    |                      |
| 紙類      | 7.29  | 10.71   |                      |
| 窯業      | 2.06  | 1.86    |                      |
| その他     | 0.38  | 6.52    |                      |
| 金属      | 0.28  | 1.32    |                      |
| 機械      | 0.14  | 6.23    |                      |
| 化学      | 3.11  | 4.40    |                      |
| 石油及石炭製品 | 0.58  | 0.75    |                      |

(5) その他

上記4つの用水需要の他、汚水の希釈等河川の正常な機能維持のため、河川維持用水の確保も重要であろう。

2-3-2 利水関係資料の賦存状況

我々が滞在中に目にした資料のうち、用水需要に関したものは、上に度々引用した「韓国河川調査書」1974・12建設部、産業基地開発公社が体系的にまとめられた資料であり、その他直接見ることが出来なかったものもあるが、上記(1)の(1)に示した8つの多目的ダムのF/S報告書あるいは工事誌が将来需要の絶対量から今後の開発所要量を算定する上で不可欠の資料と考えられる。

また、USAが1971年にまとめた「漢江マスタープラン報告書」及び今年(1977年)8月末に出されようとしているUNDP/FAOの「洛東江流域総合調査報告書」が参考になるものと考えられる。

農業用水需要量予測には、「農業基盤造成現況」1977・3農地管理局、農地開発局、「西南海岸干拓農地開発事業妥当性調査計画書」1977・3農業振興公社、「農業用水事業要覧」1973農水産部、農業振興公社があるほか、農業振興公社には、幾つかの調査資料があるものと期待される。

## 第 3 章 視察したダムサイトについて

### 3-1 各ダムサイトの視察

韓国政府の建設部が選定した計画地点 6 ケ所を踏査，この外既設多目的ダム 2 ケ所，建設中の多目的ダム 1 ケ所を視察した。

#### 3-1-1 視察したダム地点

##### (1) 踏 査

|   | ダ ム 名           | 水系，河川名       | 実施年月日           |
|---|-----------------|--------------|-----------------|
| 1 | 洪 川 (Hongcheon) | 漢江水系洪川       | 1 9 7 7. 6. 1 8 |
| 2 | 麟 蹄 (Injae)     | " 昭陽江        | " 6. 1 9        |
| 3 | 寧 越 (Yongwol)   | 漢江本流         | " 6. 2 0        |
| 4 | 臨 河 (Imha)      | 洛東江水系半辺川     | " 6. 2 1        |
| 5 | 同 福 (Dongbok)   | スムジン江水系宝城江支流 | " 6. 2 3        |
| 6 | 竜 潭 (Yongdam)   | 錦江本流         | " 6. 2 3        |

##### (2) 視 察

|   | ダ ム 名            | 水系，河川名  | 実施年月日           |
|---|------------------|---------|-----------------|
| 1 | 昭陽江 (Soyanggang) | 漢江水系昭陽江 | 1 9 7 7. 6. 1 8 |
| 2 | 安 東 (Andong)     | 洛東江本流   | " 6. 2 1        |
| 3 | 大 清 (Daechong)   | 錦 江 本 流 | " 6. 2 4        |

◦ 完成多目的ダム

    昭 陽 江   1 9 7 3 年 1 0 月 完 成

    安    東   1 9 7 6 年 1 0 月 完 成

◦ 建設中多目的ダム

    大    清   1 9 7 5 年 工 事 開 始

                  1 9 7 9 年 竣 工 予 定

##### (3) 資料に関する省略記号

K ……韓国政府建設部発刊「包蔵水力調査報告書」

K R …… " " 「韓国河川調査書」

### 3-2 踏査したダムサイトについて

#### 3-2-1 洪川ダムサイトについて

##### (1) ダムサイトの概況

発電専用のダム計画から多目的ダムに変更した場合の韓国案及び概況は別紙Table 1 2のとおりである。Photo 16 1. 2. 3

##### (2) 今後の調査に対する意見

- ① ダムサイトでは左岸に薄層の珪岩を挟んだ断層の存在が懸念されるので地表踏査を充分に実施すること。
- ② 右岸の鞍部は比較的薄く上流側の谷が望見した所深いようである。貯水池からの透水についてチェックすること。

##### (3) 既存する資料の程度

「韓国河川調査書」P 4 0 3, P 8 6 9 ~ P 8 7 7 及び P 9 8 1 に記載されているが、ダムに関する基礎資料は殆んどない。

また計画洪水量を異常に大きな数値をとってあり恐らく同書P 3 9 4 ~のMaximum Probable Peak Discharge の値をとったものであろう。従って水文学的に追求することが望ましい。

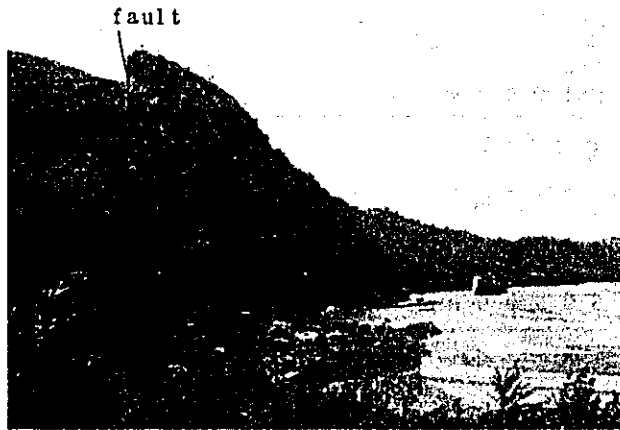




Photo - 1 洪川ダムサイト（ダムサイト上流左岸の畑より写す）

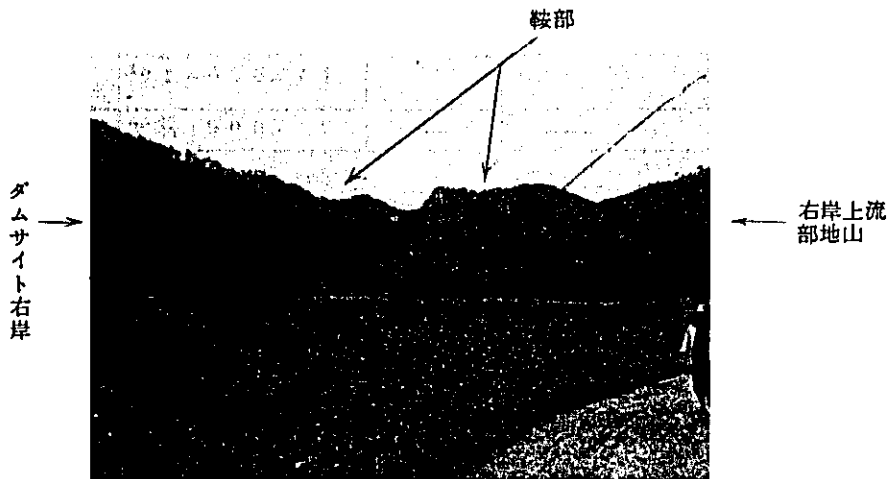


Photo - 2 洪川ダムサイト左岸側（ダムサイト上流左岸より写す）



左岸川岸の突起岸の山腹側に断層の存在が想定される。

Photo - 3 洪川ダム右岩側鞍部



（ダムサイト上流左岸側平地より遠望）

Table 1 2 洪川ダム計画概要

|             |                    |   |                        |  |
|-------------|--------------------|---|------------------------|--|
| ダム位置        | 左岸                 | 江原道洪川郡西面牟田里三区                             |                        |  |
|             | 右岸                 | " 春城郡南面漢德利                                |                        |  |
| 位置          | 1/5万 Index         | 加 平                                       |                        |  |
|             | 概略位地               | 東經 1 2 7' 3 6'      北緯 3 7' 4 2'          |                        |  |
| 河 川 名       |                    | 漢江水系洪川江                                   |                        |  |
| 流域の現況       | 流域面積               | 1. 4 7 4 km <sup>2</sup>                  |                        |  |
|             | 流路延長               | 約 1 1 0 km (ダムより上流部延長)                    |                        |  |
|             | 河川の形状              | ダム上流部はかなり蛇行している                           |                        |  |
|             | 流域の現況              | 河川沿いに広く解析が進んでいる                           |                        |  |
|             | " 林相               | 良            好                            |                        |  |
|             | 流出土砂量              | 約 1. 0 0 0 m <sup>3</sup> / km / 年        |                        |  |
| ダム諸元        | 型 式                | 重力式コンクリートダム                               |                        |  |
|             | 堤 高                | 8 1. 0 m                                  |                        |  |
|             | 堤 頂 長              | 3 7 0 m                                   |                        |  |
|             | 堤 体 積              | 5 9 5, 0 0 0 m <sup>3</sup>               |                        |  |
| 貯水池計画       |                    | 水 位                                       | 洪水面積                   | 貯水量 ( Storage Volume )                                 |
|             | Surcharge          | E L 1 3 1. 5 0                            | 8 2. 8 km <sup>2</sup> | 5 2 0, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>         |
|             | Flood Control      | 1 2 4. 8 0                                | 6 3. 5 "               | 3 0 5, 0 0 0 " ( Exclusive F. C. )                     |
|             | Conservation       | 1 2 1. 0 0                                | 5 2. 2 "               | 1. 0 1 0, 0 0 0 "                                      |
|             | Inactive           | 9 3. 0 0                                  | 2 3. 2 "               | 2 6 5, 0 0 0 "   |
|             | Sediment (100year) |   |                        | 1 4 5, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup>                        |
|             | ( Total )          | —   | —                      | 2, 2 4 5, 0 0 0 ( 除サーチャージ 1 7 2 5 × 1 0 <sup>3</sup> ) |
|             | 湛 水 延 長            |   |                        |  |
| ダムサイトの形状と地質 | 形 状                |   |                        |  |
|             | 地 形                | 左右両岸とも 4 5 の傾斜を示す対称形台形で底幅は広い              |                        |  |
|             | 河川状況               | 川幅 約 2 0 0 m 河床標高 E L 5 0. 0 河川勾配 21/1000 |                        |  |
|             | Photo 16           | 1. 2. 3                                   |                        |  |
|             | 地 質                |   |                        |  |
|             | 基礎地盤               | ( 右岸 ) 黒雲母片麻岩                             |                        |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>断 層</p> <p>崖 錐</p> <p>河床堆積</p> <p>岩盤風化</p>   | <p>(左岸) 河岸の一部突起状部までは右岸と同じ, 黒雲母片麻岩次いで薄層の珪岩 ( Quartzite ) を経て山地の大半は黒雲母石英 — 長石質片麻岩よりなる。</p> <p>左岸側の突起状部黒雲母片麻岩と山地側を形成する基盤との間に断層の存在が予想される。</p> <p>左右兩岸とも局部的に分布する。厚さは不明</p> <p>河床部は大半砂礫におおわれているがその厚さは不明である。</p> <p>不 明</p>  |
|  | <p>( 流入量 )</p> <p>日平均流量</p> <p>年平均総流量</p> <p>蒸発量 ( 年 )</p> <p>Net Primflow</p> <p>( 降水量 )</p> <p>流域内平均降水</p> <p>ダム流域降水水量</p> <p>( 流出量 )</p> <p>Gross</p> <p>Net</p> | <p>1960~1972 ( 3年 )</p> <p><math>0.0279 \text{ m}^3/\text{S}/\text{km}^2 \times 1474 \text{ km}^2 = 41.1 \text{ m}^3/\text{S}</math> K資料 ( 附録 ) P671より</p> <p><math>1.296 \times 10^6 \text{ m}^3</math></p> <p><math>51 \times 10^6 \text{ m}^3</math></p> <p><math>1.245 \times 10^6 \text{ m}^3</math></p> <p>123.1 mm ( K資料 P 104 )</p> <p><math>1.814 \times 10^6 \text{ m}^3</math></p> <p>71.44 %</p> <p>68.63 %</p> |
|  | <p>計 画 降 水 量</p> <p>計 画 有 効 雨 量</p> <p>計 画 洪 水 尖 頭 流 量</p> <p>計 画 洪 水 総 流 量</p> <p>計 画 調 節 流 量</p> <p>計 画 放 流 量</p> <p>( 既 設 道 路 )</p> <p>( 既 設 道 路 の 程 度 )</p>     | <p>不 明</p> <p>"</p> <p><math>13.700 \text{ m}^3/\text{S}</math> ISWACO 資料</p> <p><math>1.142 \times 10^6 \text{ m}^3/5 \text{ day}</math> 韓国河川調査書 P 403</p> <p>max <math>1.500 \text{ m}^3/\text{S}</math> ( 韓国河川調査書 P 1567 )</p> <p>ソウルより国道46号線上の清平台ダム附近より地方道に入り倉宜里を経て長樂山脈の峠 ( E L 約 370 ) を越え牟田里二区に達する。地方道とダムサイト間は約 2.5 km である。</p> <p>舗装区間はない。側溝がないため悪路である。</p>  |

### 3-2-2 麟蹄ダムサイト

#### (1) ダムサイトの概況

発電専用の場合のダムの諸元は Table 1 3 のとおりである。ダムサイトの地質は左岸側が右岸側に比してやや劣るが全般的に良好である。原石山候補地点にも恵まれており又晴天続きにもかかわらず流況はよい。

#### (2) 今後の調査に対する意見

- ① 地質については政府所有の平面図 ( $S = 1/1000 \sim 1/2000$ ) を利用して地表踏査を実施した方がよい。
- ② 下流に 2 9 億トンの貯水規模を有する昭陽江ダムがあるのでこの地点でも洪水調節をすべきかどうか流量配分 — 経済効果との相関から評価すべきであろう。

#### (3) 既存する資料の程度

1/1000~1/2000 平面図，試錐試堀の資料が韓国政府にあるそうである。なお地質図は国立地質鉱物研究所発刊の韓国地質図 ( $S = 1/50,000$ ) と解説書がある。

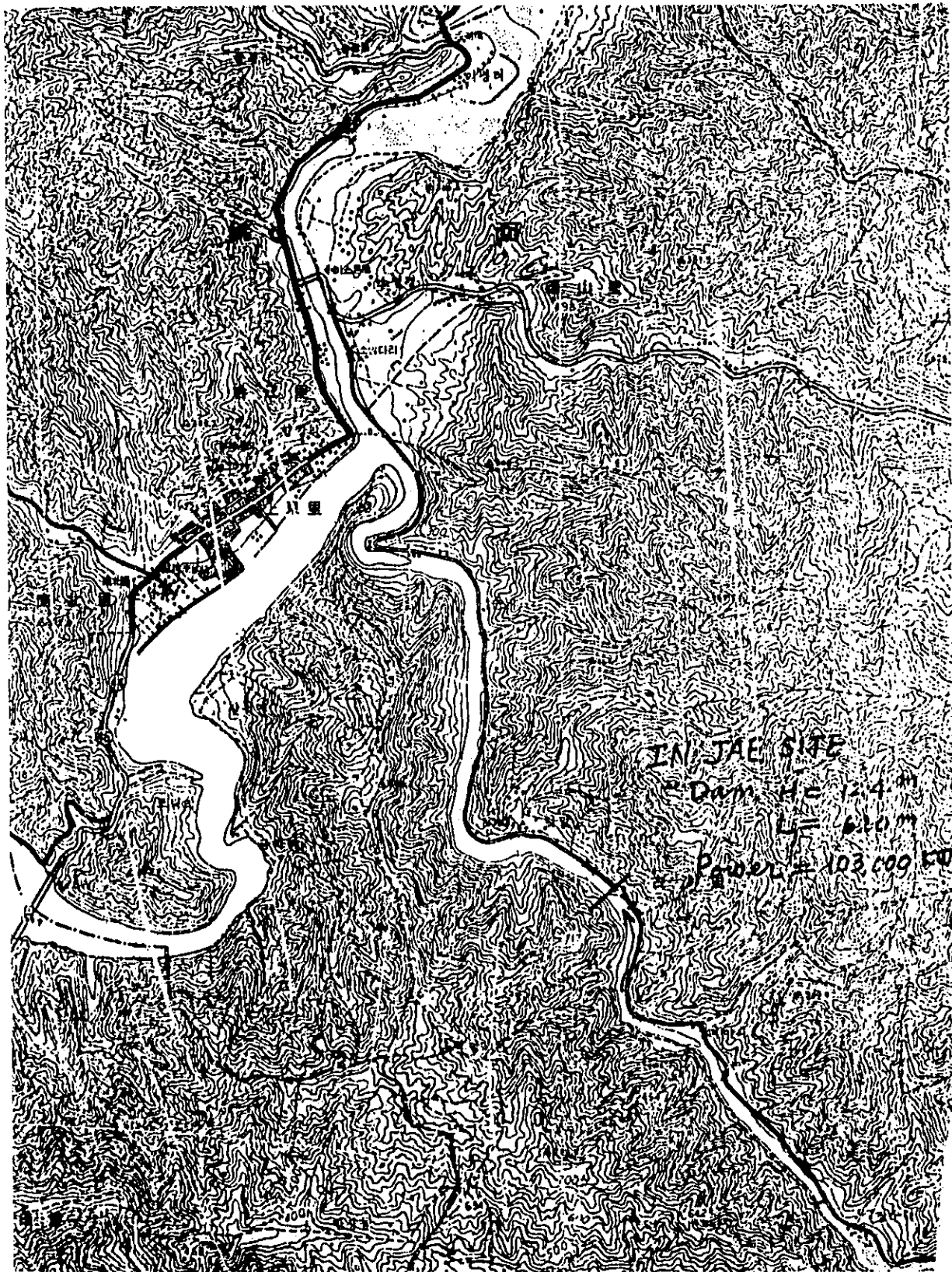


Photo - 4 麟蹄ダムサイト（上流右岸地方道より写す）

ダム  
サイト  
ト  
左  
岸

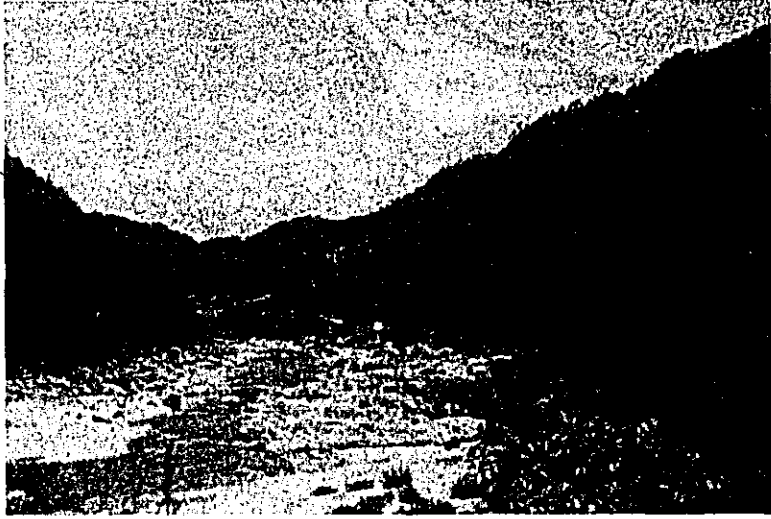


Photo - 5 麟蹄ダムサイト右岸



所々に崖錐あり、露頭はクラッキイ

Table - 13 麟蹄 ( Injae ) ダム計画概要

発電専用の場合

|             |                |   |                      |  |
|-------------|----------------|---|----------------------|--|
| ダム位置        | 左岸             | 江原道麟蹄郡南面院里  |                      |  |
|             | 右岸             | " " 麟蹄面古沙里  |                      |  |
| 位置          | 1/5万 Index     | 麟蹄  |                      |  |
|             | 概略位置           | 東経 128°13' 北緯 38°03'                                    |                      |  |
| 河川名         |                | 漢江水系昭陽江   |                      |  |
| 流域の現況       | 流域面積           | 1059.3 km <sup>2</sup>                                  |                      |  |
|             | 流路延長           | 80.1 km   |                      |  |
|             | 河川の形状          | ダムサイトの下流 3 km 上流 5 km は割合蛇行していない。                       |                      |  |
|             | 流域の現況          | 流域の河川による解析は進行していない。流況も極めてよい。                            |                      |  |
|             | " 林相           | 極めて良好   |                      |  |
|             | 流出土砂量          | 不明, 400 ~ 700 m <sup>3</sup> /年/km <sup>2</sup> 程度であろう。 |                      |  |
| ダム諸元        | 型式             | コンクリート重力式   |                      |  |
|             | 堤高             | 124.0 m   |                      |  |
|             | 堤頂長            | 620 m   |                      |  |
|             | 堤体積            | 2,200,000 m <sup>3</sup>                                |                      |  |
| 貯水池計画       |                | 水位  | 湛水面積                 | 貯水量 ( Storage Volume )                   |
|             | Surge          | 多目的ダム計画時点での決定事項   |                      |  |
|             | Flood Control  |   |                      |  |
|             | Conservation   | EL 335.0 m  | 33.5 km <sup>2</sup> | 829,400 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | Inactive       | 287.0 m   |                      | 145,000 "                                |
|             | Sediment(100y) |   |                      |  |
|             | ( Total )      |   |                      | 974,400 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | 湛水延長           |   |                      |  |
| ダムサイトの形状と地質 | 形状             |   |                      |  |
|             | 地形             | 左岸は 45 ~ 50 の傾斜 右岸は 30 ~ 35 位                           |                      |  |
|             | 河川状況           | 川幅 130 ~ 150 m 位  |                      |  |
|             | Photo No       | 4.5   |                      |  |

|  |  |
|--|--|
| <p>地 質</p> <p>基礎地盤</p> <p>断 層</p> <p>崖 錐</p> <p>川床堆積</p> <p>岩盤風化</p>   | <p>左右兩岸共花崗岸で一部に花崗片麻岩 ( Gneiss ) がみられる。右岸の露頭は節理 ( Joint ) に富むが深部まで発達しているか不明。なお原石山候補地は上下流とも適地が多いようである。</p> <p>不 明</p> <p>崖 錐 右岸側が左岸に比し奥深く所々に崖錐が露見される。</p> <p>川床体積はダムサイトでは極めて少ない。基盤に至る所に露出している。</p> <p>岩盤風化は対岸からみて僅かのようなようである。右岸は左岸に比し風化部が点在する。</p> |
| <p>( 流入量 )</p> <p>日平均流量</p> <p>年平均流出量</p> <p>蒸 発 量</p> <p>Net Primeflow</p> <p>( 降水量 )</p> <p>Gross</p> <p>Net</p> | <p>3 2.4 m<sup>3</sup> / S</p> <p>水資料は麟蹄地点</p> <p>1 9 6 3 ~</p> <p>0.5 m<sup>3</sup> / S</p>   |
| <p>確率洪水量</p>   | <p>Q 100 = 4,000 m<sup>3</sup> / S    Q 200 = 4,480 m<sup>3</sup> / S</p> <p>( K 資料 P 2 3 9 )</p>  |
| <p>( 既設道路 )</p> <p>( 既設道路の程度 )</p>   | <p>国道 4 4 号ルート上の上車里直上流の橋梁を経て昭陽江左岸沿いに約 1.8 km 下り支流沿いの右岸道路を約 6 km 行った所がダムサイトである。</p> <p>ダムサイトから国道 4 4 号ルート間は道路幅 4 m で建設工事に入れば当然拡幅を要する。</p>   |



### 3-2-3 寧越ダムサイト

#### (1) ダムサイトの概況

発電専用のダムの場合の計画規模及び視察概況はTable - 14のとおりである。ダムサイトの形状としては悪くないが大石灰岩統に属する石灰岩が広く分布しておりダムサイト下流の一部区間では空洞も露見しているため精査を要する。

#### (2) 今後の調査に対する意見

- ① 空洞を含めた地表地質踏査を実施すること。特に山腹湧水(泉)の存在、溪流の異常豊満に注目した方がよい。本ダムの建設可能か否かは地質の解明にある。
- ② 下流に大規模の忠州ダム(第一段階総貯水量29億トン)が建設中でありこの間には大都市もないので多目的にするか否かは治水効果と建設費の増加との関係から評価すべきであろう。

#### (3) 既存する資料の程度

1/1,000~1/2,000 平面図、試錐試堀の資料が韓国政府にあるそうである。なおこの地区の地質図は国立地質鉱物研究所発刊の韓国地質図(S = 1/50,000)とその解説書が市販されている。

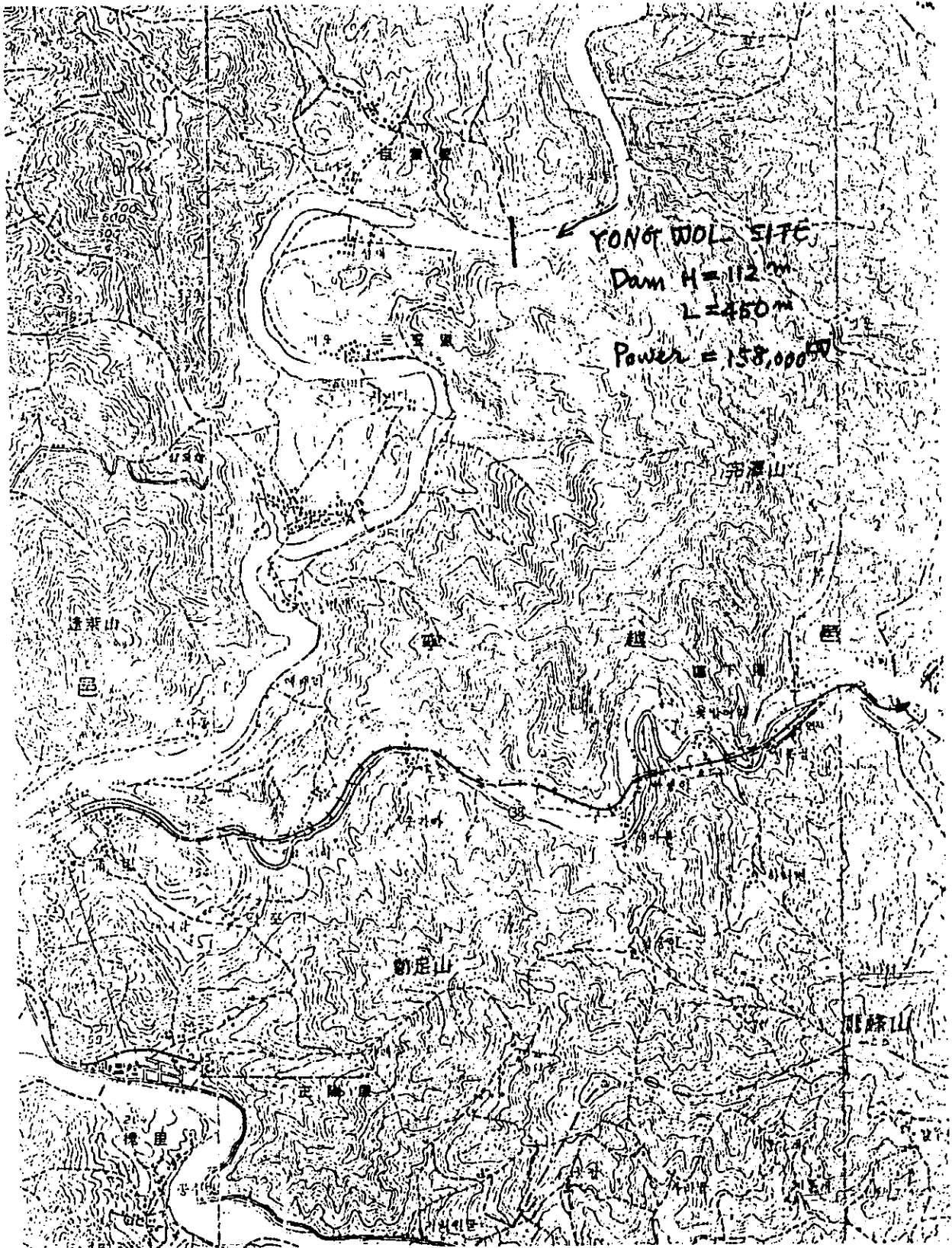


Photo - 6 寧越ダムサイト（下流左岸河川敷より写す）

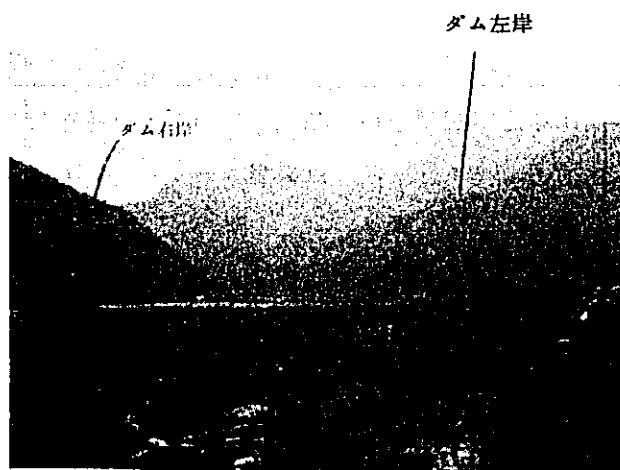


Photo - 7 寧越ダムサイト下流約2km附近の右岸側の空洞  
（左岸側里道を通過中車中より写す）

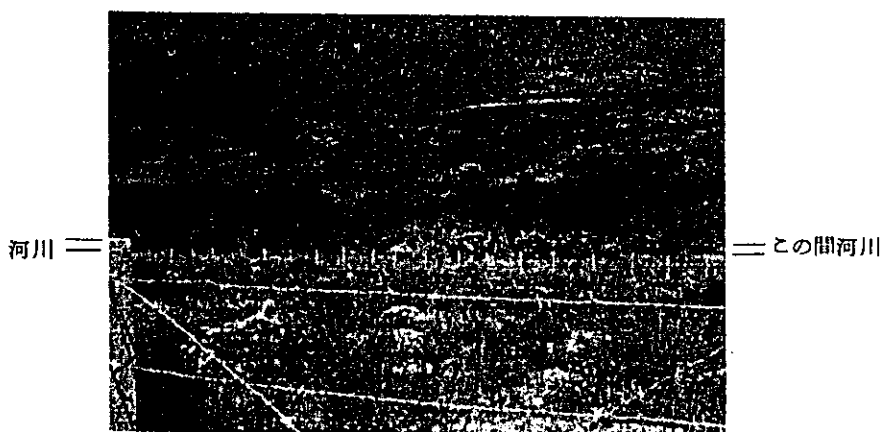
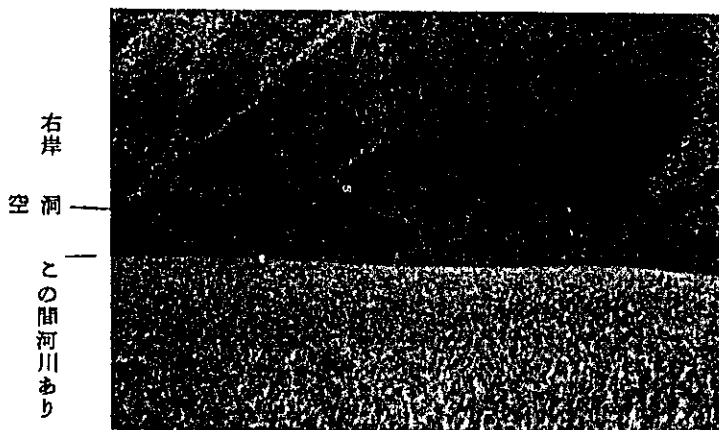


Photo - 8 寧越ダムサイト下流約3kmの右岸側空洞  
（左岸側道路より写す）



手前は左岸側麦畑

Table - 1 4. 寧越 ( Yong weol ) ダム計画概要

発電専用の場合

|             |                   |                                |                        |   |
|-------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|---|
| ダム位置        | 左岸                | 江原道寧越郡寧越 玉里                    |                        |   |
|             | 右岸                | " " 巨雲里                        |                        |   |
| 概略位置        | 1/5万 Index        | 禮 美                            |                        |   |
|             | 概略位置              | 東経 1 2 8' 3 2" 北緯 3 7' 1 4"    |                        |   |
| 河川名         |                   | 漢江本流 ( 南漢江 )                   |                        |   |
| 流域の現況       | 流域面積              | 2. 2 5 1 km <sup>2</sup>       |                        |   |
|             | 流路延長              | 1 6 6 km                       |                        |   |
|             | 河川の形状             | ダムサイト附近は比較的直行, 他区間は蛇行          |                        |   |
|             | 流域の現況             | 不 明                            |                        |   |
|             | " 林相              | 上流地区の林相は良好                     |                        |   |
| ダム諸元        | 型式                | ロックフィルダム                       |                        |   |
|             | 堤高                | 1 1 2 m                        |                        |   |
|             | 堤頂長               | 4 5 0 m                        |                        |   |
|             | 堤体積               | 8. 7 0 0, 0 0 0 m <sup>3</sup> |                        |   |
| 貯水池計画       |                   | 水位                             | 湛水面積                   | 貯水量 ( Storage Volume )                            |
|             | Surcharge         |                                |                        |   |
|             | Flood Control     |                                |                        |   |
|             | Conservation      | E L 3 1 0. 0 m                 | 3 3. 8 km <sup>2</sup> | 1. 0 5 5, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | Inactive          | 2 6 6. 8 m                     |                        | 3 1 5, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>    |
|             | Sediment ( 100y ) |                                |                        |   |
|             | ( Total )         |                                |                        | 1. 3 7 0, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | 湛水延長              |                                |                        |   |
| ダムサイトの形状と地質 | 形状                |                                |                        |   |
|             | 地形                | 左右両岸とも 4 5 程度の傾斜対 形台形に近い       |                        |   |
|             | 河川状況              | 川幅 2 0 0 m 位                   |                        |   |
|             | Photo №           | 6, 7, 8                        |                        |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>地 質</p> <p>基礎地盤</p> <p>断 層</p> <p>崖 錐</p> <p>川床堆積</p> <p>岩盤風化</p>  | <p>左右兩岸とも石灰岩（Limestone）が主で熱変成は受けていない。一部左岸があるようである。ダムサイト下流 1 km～5 kmにかけて右岸側に多数の空洞あり。要注意。</p> <p>不 明</p> <p>不 明</p> <p>中程度（3～5 m）の堆積がみられる砂，砂利，玉砂利よりなる。速方より見たので判らないが露頭は所々数見できる。</p> |
| <p>水</p> <p>文</p> <p>資</p> <p>料</p>                   | <p>（流入量）</p> <p>日平均流量</p> <p>年平均流出量</p> <p>蒸発量</p> <p>Net Primeflow</p> <p>（降水量）</p> <p>流域内平均降水</p> <p>ダム流域内降水水量</p> <p>（流出率）</p> <p>Gross</p> <p>Net</p> | <p>5 8.5 m<sup>3</sup>/S</p> <p>水資料は寧越地点</p> <p>1 9 5 8～</p> <p>0.2 m<sup>3</sup>/S</p>  |
| <p>洪</p> <p>水</p> <p>調</p> <p>節</p> <p>計</p> <p>画</p> | <p>確 率 降 水 量</p>  | <p>Q 100 = 6.4 0 0 m<sup>3</sup>/S</p> <p>Q 200 = 7.1 5 0 m<sup>3</sup>/S</p> <p>（K資料P 2 3 9）</p>  |
| <p>交</p> <p>通</p> <p>の</p> <p>便</p>                   | <p>（既設道路）</p> <p>（既設道路の程度）</p>  | <p>寧越より河川沿いに小道があるが 2.5 m位の幅員で資材運搬（建設時）には約 9 km区間の改良が必要</p> <p>南漢江沿いの小道は幅員 2.5 mで工事の際は改良を要する。一部は改良難区間もあるので右岸に廻した方が得策かも知れない。</p>   |

### 3-2-4 臨河ダムサイト

#### (1) ダムサイトの概況

発電専用ダムの場合の計画規模及び視察概況はTable-15のとおりである。ダムサイトの形状としては悪くないが右岸側の山が薄く貯水後の透水について一応検討しておいた方がよい。

#### (2) 今後の調査に対する意見

- ① 右岸側の透水性を含めた地表地質踏査を実施すること。
- ② 現計画規模は発電専用ダムになっているが本地点隣接する安東ダムの治水効果だけでは下流に対して充分でないことも考えられるので経済効果を洗い直し多目的ダム計画を考慮すべきであろう。

#### (3) 既存する資料の程度

1/1,000~1/2,000 平面図, 試錐試堀の資料が韓国政府にあるそうである。

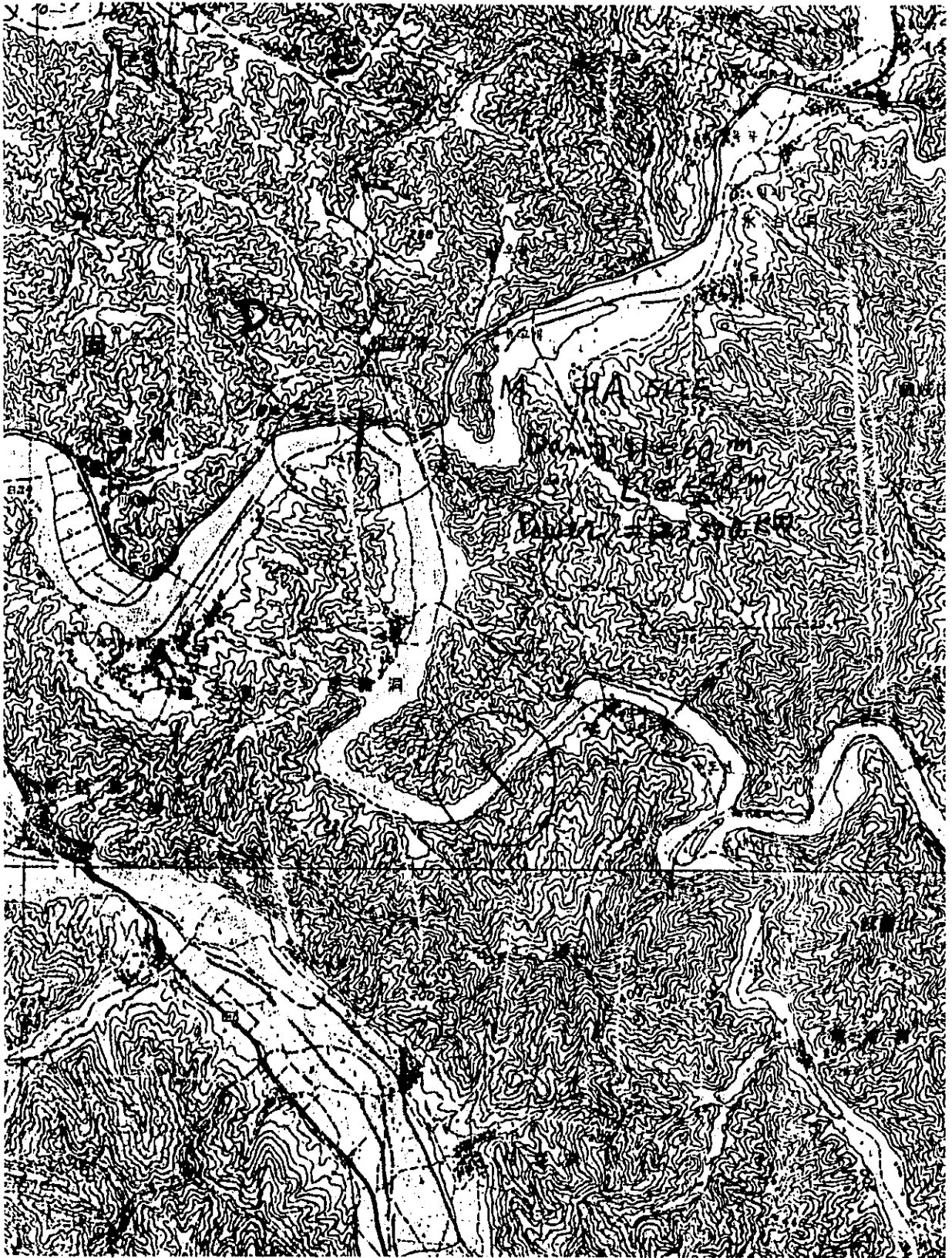


Photo - 9 臨河ダムサイト  
 (ダムサイト上流河岸より遠望)

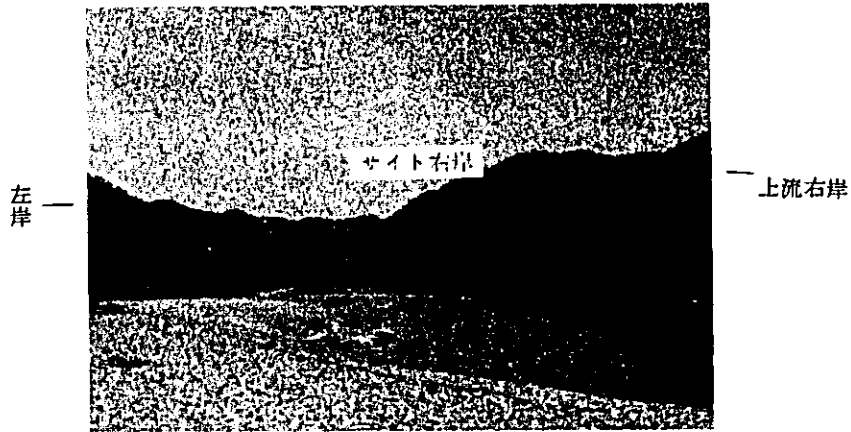


Photo - 10 臨河ダムサイト右岸の露頭  
 (ダムサイト左岸より写す)



Photo - 11 ダムサイト右岸側背面の谷



一車がやっと通れる村道

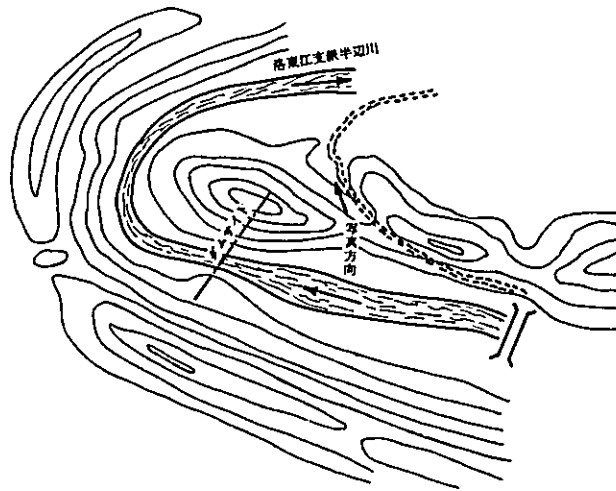




Table - 1 5 臨河 ( Imha )

発電専用の場合

|             |                |   |  |  |
|-------------|----------------|---|--|--|
| ダム位置        | 左岸             | 慶北安東郡臨河面思義里                                 |  |  |
|             | 右岸             | " " 臨河面                                     |  |  |
| 概略位置        | 1/5万 Index     | 禮 安   |  |  |
|             | 概略位置           | 東経 1 2 8' 5 4' 北緯 3 6' 3 0' 3 0'            |  |  |
| 河川名         |                | 洛東江水系半辺川                                    |  |  |
| 流域の現況       | 流域面積           | 1. 2 3 0 km <sup>2</sup>                    |  |  |
|             | 流路延長           | 7 5. 7 km                                   |  |  |
|             | 河川の形状          | ダムサイトの 上流 1 km 下流 0. 5 km は河川直行, 上流は蛇行が烈しい。 |  |  |
|             | 流域の現況          | ダムサイト下流は河川の解析が盛んであるが上流は進んでいない。              |  |  |
|             | " 林相           | ダムサイト附近は中程度, 上流は不明                          |  |  |
| ダム諸元        | 型式             | ロックフィル                                      |  |  |
|             | 堤高             | 6 0. 0 m                                    |  |  |
|             | 堤頂長            | 2 4 0 m                                     |  |  |
|             | 堤体積            | 1. 2 5 0, 0 0 0 m <sup>3</sup>              |  |  |
| 貯水池計画       |                |   |  |  |
|             | Surcharge      |   |  |  |
|             | Flood Control  |   |  |  |
|             | Conservation   | EL 1 7 0. 0                                 | 1 8. 0 km <sup>2</sup>                         | 2 3 4, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | Inactive       | 1 4 7. 6                                    |  | 6 0, 6 0 0 "                                   |
|             | Sediment(100y) |   |  |  |
| ( Total )   |                |   | 2 9 5, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |  |
|             | 洪水延長           |   |  |  |
| ダムサイトの形状と地質 | 形状             |   |  |  |
|             | 地形             | 左岸は 5 0 程度の傾斜をもっている                         |  |  |
|             | 河川状況           | 川幅約 1 2 0 ~ 1 3 0 m 位                       |  |  |
|             | Photo          | 9, 1 0, 1 1                                 |  |  |
|             | 地質             |   |  |  |
|             | 基礎地盤           | 花崗岩が主で花崗玢岩 ( ポーフィライト ) が散見される。              |  |  |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       | <p>断層<br/>崖錐<br/>川床堆積<br/>岩盤風化</p>   | <p>サイト全体としては岩盤良好なるも節理は多い<br/>右岸の山500m間が蛇行した下流部と近く特にダムサイト直上流の沢からのPass Lengthが短い。<br/>不明<br/>小規模の崖錐が点在する程度<br/>ダムサイトの上流200~600m間は左岸寄りに寄洲ができてい<br/>るがダムサイトでは河床基岩が一部みられる。<br/>左右兩岸とも3~5m程度は風化しているようである。</p> |
| 水文資料  | <p>(流入量)<br/>日平均流量<br/>年平均総流量<br/>蒸発量<br/>Net Primflow<br/>(降水量)<br/>流域内平均降水量<br/>ダム流域降水水量<br/>(流出量)<br/>Gross<br/>Net</p> | <p>23.1 m<sup>3</sup>/sec<br/>水資源は臨溪地点<br/>1963~<br/>0.5 m<sup>3</sup>/S</p>  |
| 貯水池計画 | <p>確率降水量</p>   | <p>Q<sub>100</sub> = 3.730 m<sup>3</sup>/S      Q<sub>200</sub> = 4.168 m<sup>3</sup>/S<br/>(K資料P240)</p>   |
| 交通の便  | <p>(既設道路)<br/>(道路の程度)</p>  | <p>安東市で洛東江に合流する半辺川右岸沿いの国道34号ルート<sup>を</sup>17km走り右支川合流点で34号ルートから離れて川辺川右岸の小道を1.5km地点から山越えをして現地に達する。<br/>34号ルート間は良好であるが右岸沿いの1.5kmは幅3.0~4mで狭く更に山越え部は2.5m幅の急勾配道路である。</p>                                    |

### 3-2-5 同福ダムサイト

#### (1) ダムサイトの現況

現在光州市を中心とした上水道供給のために高さ15m程度のダムが造られているがこのダムを嵩上げするか、水没させて多目的ダムに変更したいとISWACOの案がある。

現ダムサイトは玄武岩(basalt)又は安山岩の上に築造されており、一見安全度が高いように見えるが、光州市からダムサイトへの途中には上部石炭三畳期に属すると考えられる下部層があり、無煙炭の採掘も盛んで、途中の地層は上層に玄武岩(あるいは安山岩)が載荷し下部は前記の層であることからその境界には相当の厚さを持った風化帯があり、場合によっては水圧次第では透水ゾーンとなる可能性もある。

ダムサイトの地形としては良好である。

なお、現在同ダムから65,000t/日の上水道用水が光州市地区に供給されている。

#### (2) 今後の調査に対する意見

- ① ダム下部の地質から判断してTable-16の規模をもったコンクリートダムでは上層の玄武岩又は安山岩が剪断力に対抗できるか疑問である。
- ② 上層と深部の間に存在するであろう風化層、砂礫層の実態を把握する調査が必要である。
- ③ 現ダムは仮縮切ダムとして使うことができよう。
- ④ 流域面積が小さいので治水効果かんがい効果がどの程度期待できるかが今後多目的ダム推進のキーポイントとなる。

#### (3) 資 料

既設の水道専用ダムを多目的ダムとして変更した検討がISWACOでなされている。

多目的ダムとした場合のダムの規模等はTable-16のとおりである。

なお現施設に関する資料は光州市の水道部門がもっている。

Table - 16 同福 ( Dong Bok ) ダム計画概要

|             |   |
|-------------|---|
| 河川名         | スムジン川水系宝城支流同福川  |
| 流域面積        | 187 km <sup>2</sup>   |
| 流域の現況       | 河川沿いに広く解析が進んでいるが山地の林相は余りよい方ではない。                            |
| ダム          |   |
| 型式          | ロックフィルダム  |
| 堤高          | 45.5 m  |
| 堤頂長         | 200.0 m   |
| 堤体積         | 498.700 m <sup>3</sup>                                      |
| 貯水池計画       |   |
| F・W・L       | EL 172.00 m   |
| H・W・L       | 170.00 m  |
| L・W・L       | 150.00 m  |
| 総貯水容量       | 126,000 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>                    |
| 有効 " "      | 110,751 × 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>                    |
| 総貯水面積       | 7.049 km <sup>2</sup>                                       |
| ダムサイトの地質と形状 |   |
| 形状          | 右岸は急峻左岸は下部のみ急峻上部は緩である。                                      |
| 地質          | ダムサイトを形成する上部層は玄武岩又は安山岩、下部は石炭三畳期に属する岩であろう。<br>上下層の接触面が問題となる。 |
| 水文資料        |   |
| 年降水量        | 1,217 mm ( Kwamgn )   |
| 年平均流量       | 4.04 m <sup>3</sup> / sec                                   |
| 計画洪水量       | Qp = 1,230 m <sup>3</sup> / S                               |

### 3-2-6 竜潭ダムサイト

#### (1) ダムサイトの概況

発電専用ダムの場合の計画規模及び視察状況はTable-17のとおりである。ダムサイトは川副が広くしかも左岸には地形的にみて旧河床跡ではないかと疑われる低部がコの字型に介在しており、又一方右岸は風化が著しく露頭も少い。

#### (2) 今後の調査に対する意見

- ① 左岸側については旧河床の存在の有無とダム軸より上流80m附近の幅広い破砕帯層を右岸側については風化の程度と左岸側破砕帯とのつながりを徹底して踏査し地質を説明すること。
- ② 下流に大規模の大渚多目的ダムが建設中であり、この治水効果に更に上乗せしてどの程度の便益を生じるかよく検討すること。

#### (3) 既存する資料の程度

1/1,000~1/2,000 平面図，試錐試掘資料が政府建設部にある。又，国立地質鉱物研究所発行「韓国の地質」1/50,000 が市販されている。

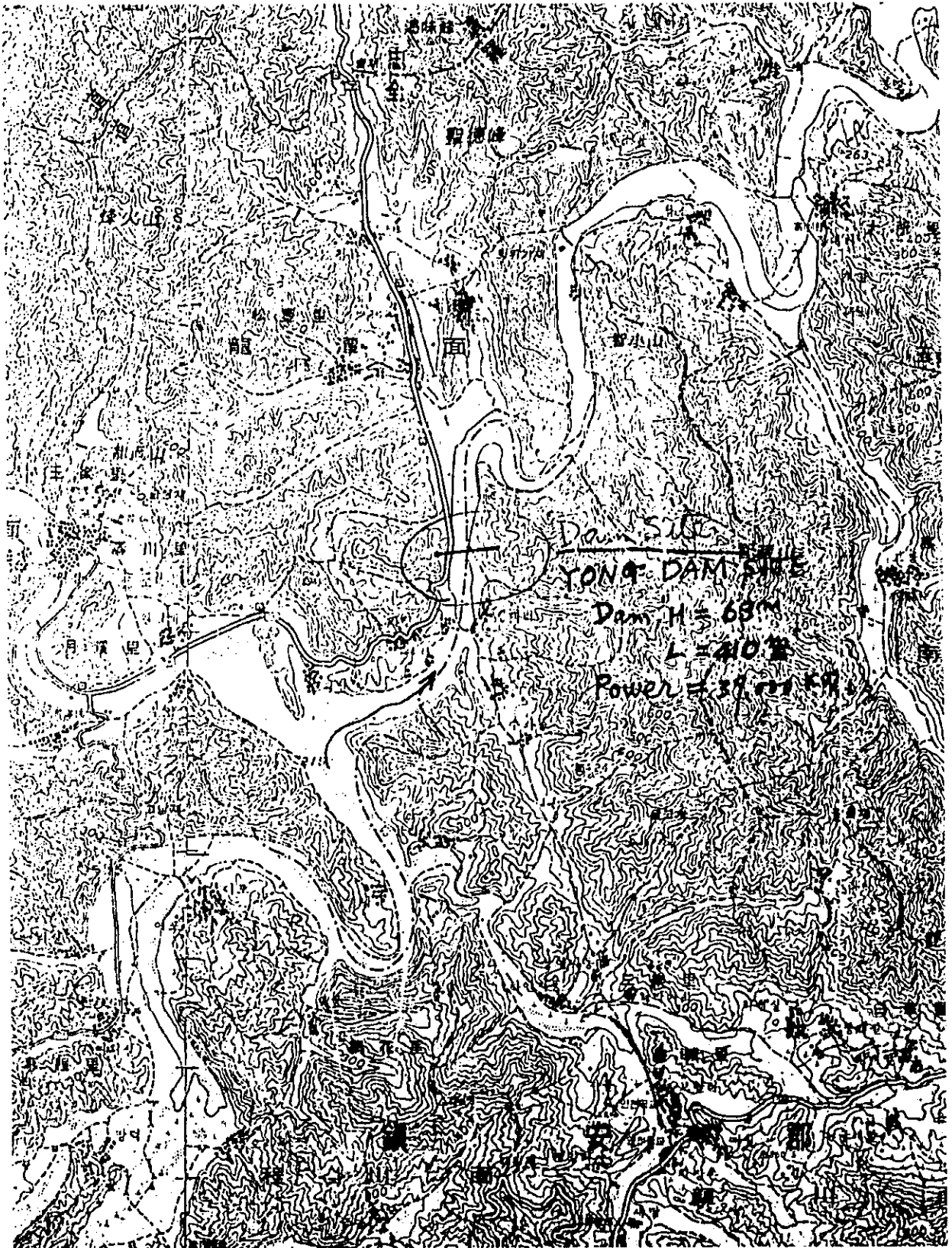
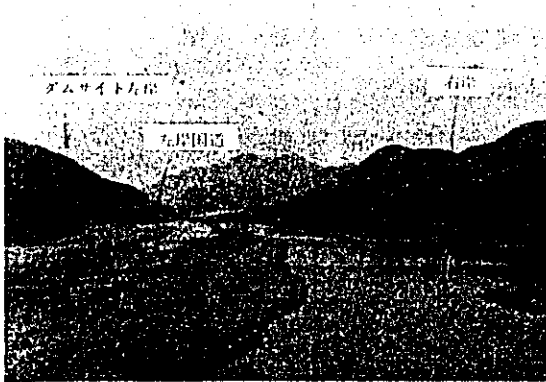


Photo - 1 2 竜潭ダムサイト  
上流の橋上から写す



← 右岸側は  
緩斜面

下  
流

左岸の国道側は新鮮な露頭がある。  
ただしダムセンター（仮空）

上流約70～80m附近は著しく破砕されている。

Photo - 1 3 竜潭ダムサイト右岸  
(左岸側国道上より写す)



上  
流

中腹まで細地化しており表層はかなり風化している。

Photo - 1 4 竜潭ダムサイト左岸  
(上流の橋上より写す)



Photo - 1 5 ダムサイト左岸上流約350m附近の旧河  
道入口ではないかと想定される所

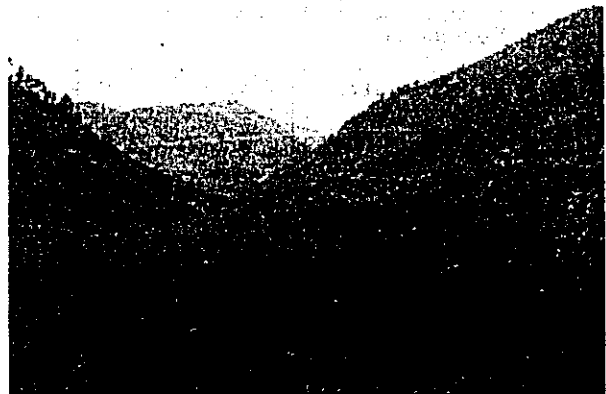


Table - 17 竜潭 ( Yangdam )

発電専用の場合

|             |                |  |                       |  |
|-------------|----------------|--|-----------------------|--|
| ダム位置        | 左岸             | 北鎮安郡竜潭面松豊里                                     |                       |  |
|             | 右岸             | " " "  |                       |  |
| 位置          | 1/5万 Index     | 茂 朱  |                       |  |
|             | 概略位置           | 東経 1 2 7 3 2'      北緯 3 5 5 7'                 |                       |  |
| 河川名         |                | 錦江本流   |                       |  |
| 流域の現況       | 流域面積           | 9 3 6.8 km <sup>2</sup>                        |                       |  |
|             | 流路延長           | 1 5 3.7 km                                     |                       |  |
|             | 河川の形状          | 全般的に蛇行が烈しい。ダムサイト附近は比較的直行している。                  |                       |  |
|             | 流域の現況          | ダム上流部は河川の解析がかなり進んでいる。                          |                       |  |
|             | " 林相           | 不 良  |                       |  |
| ダム諸元        | 型式             | ロックフィル   |                       |  |
|             | 堤高             | 6 3.0 m  |                       |  |
|             | 堤頂長            | 4 1 2.0 m                                      |                       |  |
|             | 堤体積            | 2, 2 0 0, 0 0 0 m <sup>3</sup>                 |                       |  |
| 貯水池計画       |                | 水位 m   | 湛水面積                  | 貯水量 ( Storage Volume )                         |
|             | Surcharge      |  |                       |  |
|             | Flood Control  |  |                       |  |
|             | Conservation   | EL 2 5 7.0                                     | 3 5.1 km <sup>2</sup> | 6 1 0, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> |
|             | Inactive       | 2 3 3.4  |                       | 2 1 0, 0 0 0 "                                 |
|             | Sediment(100y) |  |                       |  |
|             | ( Total )      |  |                       | 8 2 0, 0 0 0 × 1 0 <sup>3</sup>                |
|             | 湛水延長           |  |                       |  |
| ダムサイトの形状と地質 | 形状             |  |                       |  |
|             | 地形             | 左岸は急峻 4 0' ~ 4 5' 位の傾斜 右岸はゆるやかで 2 0' ~ 2 5' 前後 |                       |  |
|             | 河川状況           | 川幅はかなり広く 1 8 0 m 程度                            |                       |  |
|             | Photo №        | 1 2, 1 3, 1 4, 1 5,                            |                       |  |
|             | 地質             |  |                       |  |
|             | 基礎地盤           | 左岸は花崗片麻岩, 右岸は踏査していないので不明であるが同質岩                |                       |  |



|        |  |  |
|--------|--|--|
|        | <p>断層</p> <p>崖錐</p> <p>川床堆積</p> <p>岩盤風化</p>  | <p>のように見受けられる。</p> <p>左岸のダム上流地点から山腹に入りダム軸を直角に横切り下流に抜ける旧河床の存在が懸念される。</p> <p>ダム軸左岸側 80 m ~ 90 m にかけて fault の存在が懸念される。この間はかなり破砕されている。</p> <p>右岸側には広く分布しており畑地化している。</p> <p>右岸よりに堆積がみられる。</p> <p>右岸はかなり風化している。中腹まで畑地化しているので要注意。</p> |
| 水文資料   | <p>( 流入量 )</p> <p>日平均流量</p> <p>年平均総流量</p> <p>蒸発量</p> <p>Net Primeflow</p> <p>( 降水量 )</p> <p>流域内平均降水</p> <p>ダム流域降水水量</p> <p>( 流出量 )</p> <p>Gross</p> <p>Net</p> | <p>25.0 m<sup>3</sup>/S</p> <p>0.8 m<sup>3</sup>/S</p> <p>水資料竜潭地点<br/>1958~</p>  |
| 洪水調節計画 | <p>計画降水量</p> <p>" 有効雨量</p> <p>確率洪水量</p> <p>計画洪水総流量</p> <p>計画調節量</p> <p>" 放流量</p>   | <p>Q<sub>100</sub> = 4,100 m<sup>3</sup>/S      Q<sub>200</sub> = 4,600 m<sup>3</sup>/S</p> <p>( K資料P241 )</p>   |
| 交通の便   | <p>( 既設道路 )</p> <p>( 既設道路の程度 )</p>   | <p>大田市より国道795ルート經由錦山より更に南下、分水嶺EL 274を越えて約7kmでダムサイトに達する。</p> <p>大田 — ダムサイト間は約1/2で舗装してある。</p>  |

1. 議事録及び Scope of Work 案

MINUTES OF THE MEETING

The Preliminary Survey Team for the Water Resources Development Plan dispatched by the Government of Japan have stayed in the Republic of Korea from June 15 to June 30, 1977 and consulted and reviewed the matters concerning the potential water storage project with the relevant authorities of the Government of Korea.

This document is the minutes of a meeting held on June 27, 1977 participated by the staffs of the Preliminary Survey Team and Korean authorities concerned.

In this meeting both parties have agreed that the draft scope of work as attached herewith is generally acceptable except some items which are presented hereinafter:

I. Requests made by Korean authorities concerned

- 1) Korean authorities consider the meaning of the phrase "the water resources development plan" include a little too wide concept to be used for this project. Since the purpose of the Preliminary Survey Team for this time is mainly to review priority of the projects which are feasible to be developed in the basins involved excluding the projects which are already scheduled to be developed in the near future, the phrase is considered better to be superseded by one fit to this effect. In this connection, the title of the draft scope of work and the 3rd line of Chapter I is requested to be read as "the long-term multipurpose dam schemes".
- 2) The phrase "water resources development plan" of the 1st and 2nd lines of Chapter II is requested to be read as "multipurpose dam schemes" for the same reason mentioned above.
- 3) The phrase "including selected contact prints of aerophotographs" of 9, Chapter V shall be deleted because the Korean Government prohibits to take any kind of aerophotograph out of Korea for security's sake.
- 4) 3 sites in the Han River Basin which are included in the Han River Basin Development Master Plan are desired to be added to the 22 sites originally proposed for this project in view of reviewing the selection of priority projects in all nation-wide sites to be numbered as possible sites.

The preliminary Survey Team answered that the TEam had no power to decide this matter though they could understand the situation, but would report the Korean Government's intention to the Japanese authorities concerned.

II. Requests made by Preliminary Survey Team

The Preliminary Survey Team communicates its requests on this project as follows:

- 1) To highten the quality of study, profile survey of each dam site is desired to be performed prior to the commencement of the 1st stage work by Japanese experts. The requested survey work will be performed under the Korean Government's direction before completion of 1st stage work was the answer from the Korean authorities concerned.
- 2) Topographical survey, more than one hole of boring test in each dam site and seismic exploration are requested to perform to highten the quality of the 2nd stage study work. Korean side responded that topographical survey and boring test can be done but seismic exploration was requested to be performed by Japanese experts because of technical problems involved in the exploration.
- 3) To study irrigation schemes in the river basins concerned for review of the 2nd stage works.

---

Nobuo Aihara  
Leader, Preliminary Survey Team

---

Shim, Kyong Shick  
Director of Bureau of Water Resources,  
Ministry of Construction

# **DRAFT SCOPE OF WORK ON PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY OF THE WATER RESOURCES DEVELOPMENT PLAN IN THE REPUBLIC OF KOREA**

## **I. Introduction**

In response to the request of the Government of the Republic of Korea, the Government of Japan has decided to conduct a Preliminary Feasibility Study of the Water Resources Development Plan in Korea, in accordance with laws and regulations in force in Japan and the Japan International Cooperation Agency (JICA), an official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of the Government of Japan, will carry out the study. The present document sets forth the scope of work in regard to the above mentioned study which is to be carried out in close cooperation with the Government of Korea and authorities concerned.

## **II. Objective of the Study**

The objective of the study is to prepare a long-term water resources development plan in Korea.

In addition to the projects already planned to be developed in near future, eight to ten projects will be selected, from the technical as well as economical point of view, mainly in the upstream mountainous areas of the Han River, Nakdong River, Geum River and Sumjin River basin.

## **III. Scope of Work**

1. Study work will be carried out according to the following two stages:

### **1-1 1st Stage:**

In 1974, Korean Government conducted nation-wide potential hydro power resources study in Korea and selected 22 sites as suitable sites to be developed.

In this stage, reviewing work on the development plan for these selected sites and selection of the project sites (8 or 10 sites) to be developed in future, with consideration of the multiple water resources utilization for the selected sites, shall be made.

- (1) Review and study on all data available in connection with sites proposed by the Government in 1974.
- (2) Field reconnaissance survey including topographical and geological reconnaissance at the proposed sites with map of 1/50,000 and or 1/25,000.
- (3) Study on meteorological data mainly for river run-off and design flood.
- (4) Preliminary study on the flood control effect and water supply effect in order to prepare a multipurpose development plan (including selection of possible water supply area.)
- (5) Preliminary study on the optimum development scale of the hydro power project.

- (6) Estimate of land and right compensation cost in the reservoir area with the decision elevation based on the 1/25,000 map.
- (7) Estimate of preliminary construction cost for each projects.
- (8) Preliminary technical and economic study on the projects.
- (9) Selection of a priority project.

1-2 2nd Stage:

Preliminary feasibility study on the optimum development scale of the selected sites (8 - 10 sites) shall be made.

- (1) Surveying work of the proposed dam sites and establishment of the bench-mark at the sites.
- (2) Study on the flood control effect and water supply effect in order to prepare a multipurpose development plan. (including selection of possible water supply area.)
- (3) Basic plan of general layout of major structures including preliminary design.
- (4) Study on the optimum development scale of the project as the multipurpose dam project for the selected sites.
- (5) Estimate of preliminary construction cost for each project.
- (6) Estimate of various benefits by the project.

IV. Report

4-1 1st Stage:

(1) Draft Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Korea 20 copies of Draft Report (in English & Japanese) within 6 months after the commencement of the field survey. The Government of Korea will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Interim Report.

(2) Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Korea 20 copies of Report within 50 days after the receipt of the comments on the Draft Report.

4-2 2nd Stage:

(1) Interim Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Korea 20 copies of Interim Report (in English & Japanese) within 8 months after the commencement of the field survey. The Government of Korea will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Interim Report.

(2) Draft Final Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Korea 20 copies of Draft Final Report (in English & Japanese) within 3 months after the receipt of the comments of the Interim Report. The Government of Korea will provide the JICA with its comments within 30 days after the receipt of the Draft Final Report.

(3) Final Report

The JICA will prepare and submit to the Government of Korea 20 copies of Final Report within 50 days after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

V. Undertakings of the Government of the Republic of Korea

For the smooth execution of the study, the Government of Korea will agree to

1. Assuring the security of the Japanese Study Team in Korea;
2. Exempting from taxes and duties for the Team and equipment and materials to be carried into Korea for the Study;
3. Assigning counterpart (officials/engineers) to each Japanese expert;
4. Providing data and information for the Study;
5. Carrying out such works as topographic and geological survey, material and soil test, hydrologic observation necessary for the Study;
6. Providing the Team with suitable office space with equipment necessary for the Study;
7. Making arrangements for accommodations and field office required for the study, when necessary;
8. Providing necessary number of vehicles with drivers and their maintenance cost;
9. Permission for taking maps and survey data including selected contact prints of aerophotographs out of Korea to Japan by the Study Team; and
10. Providing any other available facilities that may be required for the execution of the study.

VI. Undertakings of the Government of Japan

The Government of Japan will agree:

1. Assigning the Japanese Expert Team for conducting field survey and study.
2. Transferring knowledge to Korean counterparts during the period of the study.

2 韓国政府要請長期多目的ダム開発計画25地点一覧

C : Concrete 重力式

F : Rock Hill Type

(1) 経済的包蔵水力地点一覧 (22地点)

| 水系別         | ダム地点名 | 流域面積 (km <sup>2</sup> ) | ダム高 (m) | ダム型式  | 貯容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ) | 設備容量 (MW) | 常時尖頭出力 (MW) | 発電量 (10 <sup>6</sup> kWh) | 便益 (10 <sup>6</sup> ) |        |        | 工期 (年) | 工事総費 (百万ウオン) | 建設期中利子 (百万ウオン) | 年間平均投資額 (百万ウオン) | OM&R (百万ウオン) | 年間費用 (百万ウオン) | B/C  |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|-------------|-------|-------------------------|---------|-------|---------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|------|----|----|-------|------|---|------|--------|-----|--------|-------|-------|-------|----|--------|--------|-------|------|-------|------|
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           | Capacity              | Energy | 計      |        |              |                |                 |              |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
| 1. B/C      | 漢江    | 1.0以上地点                 | 1080    | C     | 10700                                 | 107200    | 939         | 268400                    | 14029                 | 18868  | 32897  | 60     | 309478       | 74275          | 31360           | 1237         | 32600        | 1.01 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             |       |                         | 14510   | F     | 13700                                 | 158200    | 1385        | 367500                    | 20692                 | 25835  | 46527  | 60     | 377390       | 90574          | 31251           | 1510         | 39761        | 1.17 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             |       |                         | 1120    | F     | 2950                                  | 23500     | 208         | 74700                     | 3108                  | 5251   | 8359   | 30     | 85522        | 10262          | 7829            | 341          | 8170         | 1.02 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             | 洛東江   | 1.0以下地点                 | 600     | C     | 3400                                  | 25900     | 227         | 94000                     | 3391                  | 6608   | 9999   | 40     | 82750        | 13240          | 7840            | 330          | 8170         | 1.22 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             |       |                         | 15260   | C     | 6080                                  | 40200     | 352         | 124700                    | 5259                  | 8765   | 14025  | 30     | 132085       | 15922          | 12147           | 531          | 12678        | 1.11 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             |       |                         | 20030   | C     | 1900                                  | 18900     | 166         | 58700                     | 2480                  | 4126   | 6606   | 30     | 65249        | 7830           | 5973            | 261          | 6234         | 1.06 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             | 458   | C                       | 13800   | 49900 | 437                                   | 113600    | 529         | 7979                      | 14508                 | 30     | 145917 | 20428  | 13597        | 584            | 14181           | 1.02         |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
| 560         | C     | 423800                  |         |       |                                       |           | 101500      |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
| 590         | C     |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
| 2. 開発規模調整地点 | 15箇所  |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 板雲 | 6519  | 420  | C | 760  | 7400   | 65  | 29500  | 971   | 2074  | 3045  | 30 | 34900  | 3188   | 3113  | 139  | 3252  | 0.94 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 麟蹄 | 10593 | 1240 | C | 9744 | 103300 | 906 | 235600 | 13536 | 16422 | 29958 | 30 | 34149  | 41297  | 31566 | 1376 | 32882 | 0.91 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 後坪 | 5762  | 1100 | C | 6250 | 50000  | 444 | 116100 | 6618  | 8162  | 14780 | 45 | 164570 | 29623  | 15873 | 658  | 16531 | 0.89 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 道谷 | 4926  | 730  | F | 2149 | 19900  | 175 | 53800  | 2515  | 3782  | 6397  | 35 | 87212  | 12210  | 8127  | 349  | 8476  | 0.75 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 平昌 | 4853  | 920  | F | 7820 | 31800  | 229 | 69300  | 4168  | 4872  | 9040  | 50 | 12719  | 25438  | 12476 | 509  | 12985 | 0.70 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 月鶴 | 5634  | 760  | C | 6314 | 24300  | 213 | 69400  | 3182  | 4879  | 8061  | 35 | 117900 | 165060 | 10986 | 472  | 11458 | 0.70 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 水周 | 3289  | 790  | F | 2340 | 16300  | 143 | 40000  | 2136  | 2812  | 4948  | 30 | 70910  | 12764  | 6840  | 384  | 7124  | 0.69 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 九切 | 5930  | 720  | F | 669  | 12100  | 107 | 40600  | 1599  | 2854  | 4453  | 35 | 73944  | 10492  | 6902  | 296  | 7198  | 0.62 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 奉化 | 2252  | 840  | F | 880  | 8300   | 73  | 28800  | 1091  | 2025  | 3116  | 30 | 5956   | 7147   | 5454  | 238  | 5692  | 0.55 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 威陽 | 11050 | 740  | F | 3120 | 29000  | 234 | 80500  | 3795  | 5659  | 9454  | 35 | 105020 | 14703  | 9786  | 420  | 10260 | 0.93 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 知保 | 3673  | 940  | F | 532  | 15700  | 138 | 52100  | 2062  | 3663  | 5725  | 40 | 73320  | 11730  | 6950  | 290  | 7240  | 0.79 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 德山 | 45507 | 300  | C | 8456 | 26800  | 235 | 96100  | 3515  | 6756  | 10267 | 30 | 139336 | 16720  | 12756 | 557  | 13313 | 0.77 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 潭川 | 2310  | 640  | F | 1820 | 17900  | 135 | 40500  | 2017  | 2847  | 4864  | 40 | 84349  | 13496  | 8000  | 337  | 8337  | 0.58 |
|             |       |                         |         |       |                                       |           |             |                           |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      | 漢江 | 深川 | 9368  | 630  | F | 8200 | 39000  | 342 | 92700  | 5109  | 6517  | 11626 | 35 | 133844 | 18688  | 12439 | 534  | 12773 | 0.90 |
| 漢江          | 15箇所  | 6403                    | 550     | C     | 4340                                  | 18400     | 162         | 54400                     | 2420                  | 3824   | 6244   | 30     | 97385        | 11686          | 8915            | 390          | 9305         | 0.67 |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |
| 計           |       |                         |         |       |                                       |           |             | 1097400                   |                       |        |        |        |              |                |                 |              |              |      |    |    |       |      |   |      |        |     |        |       |       |       |    |        |        |       |      |       |      |

(2) 既計画分追加要請地点(3地点)

C : Concrete 重力式

F : Rock Fill Type

CF : Concrete Rock Fill 混合式

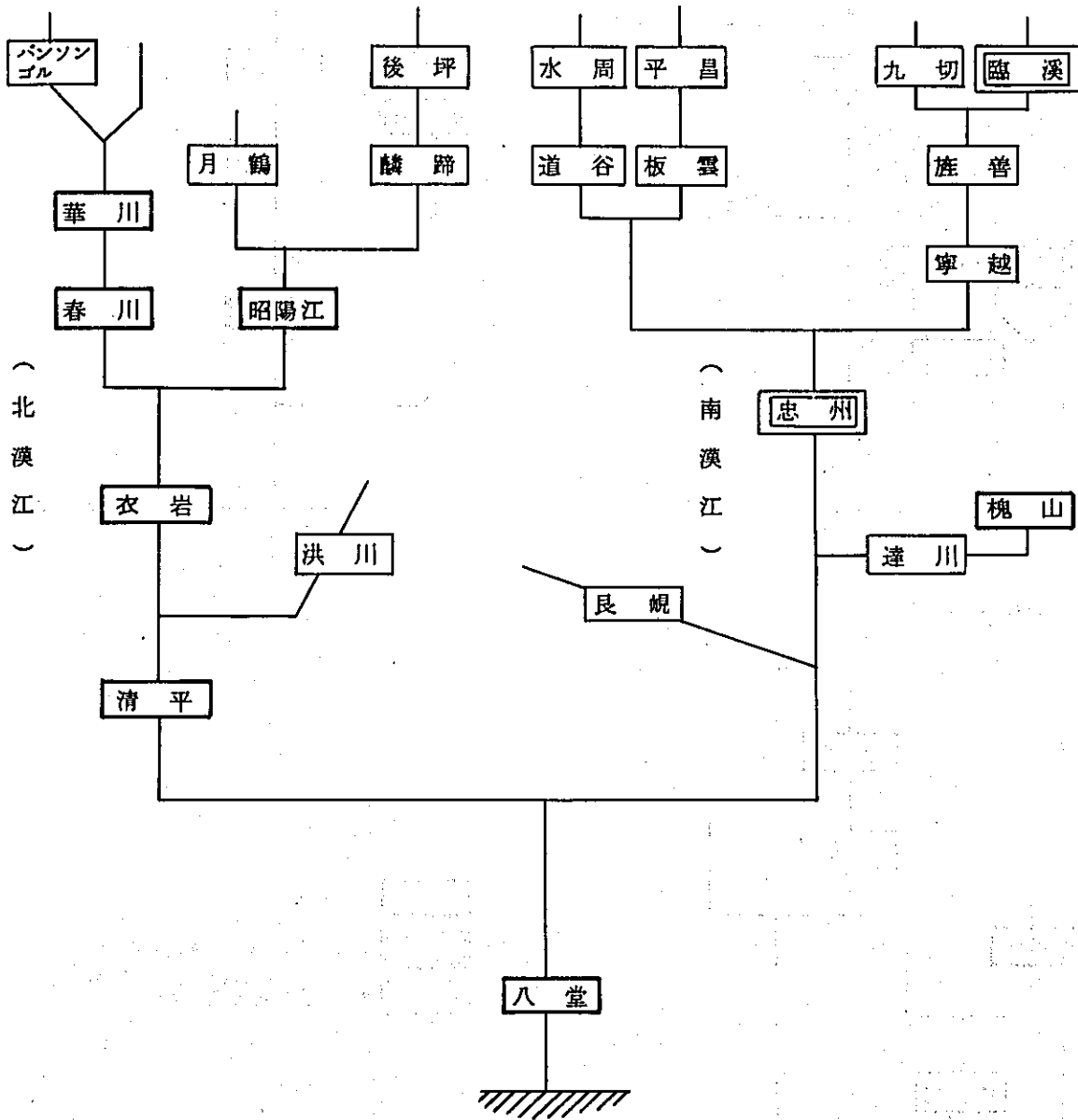
表 3.2.2

| 水系別 | ダム<br>地点名 | 流域面積<br>( $km^2$ ) | ダム型式 | 満水面<br>標高(m) | 有効貯水量<br>( $10^3 m^3$ ) | 使用水量<br>(CMS) | 落差<br>(m) | 設備容量<br>(MW) | 発電量<br>(GWH) |
|-----|-----------|--------------------|------|--------------|-------------------------|---------------|-----------|--------------|--------------|
|     | 達川        | 1,348.0            | C    | 116.1        | 624,000                 | 74.0          | 33.5      | 17,500       | 36.4         |
| 漢江  | 長峴        | 1,180.0            | C    | 111.4        | 621,000                 | 69.6          | 37.3      | 18,600       | 37.6         |
|     | 洪水        | 1,473.0            | C    | 124.8        | 1,310,000               | 133.4         | 60.7      | 63,000       | 119.0        |
| 計   |           |                    |      |              |                         |               |           | 99,100       | 193.0        |



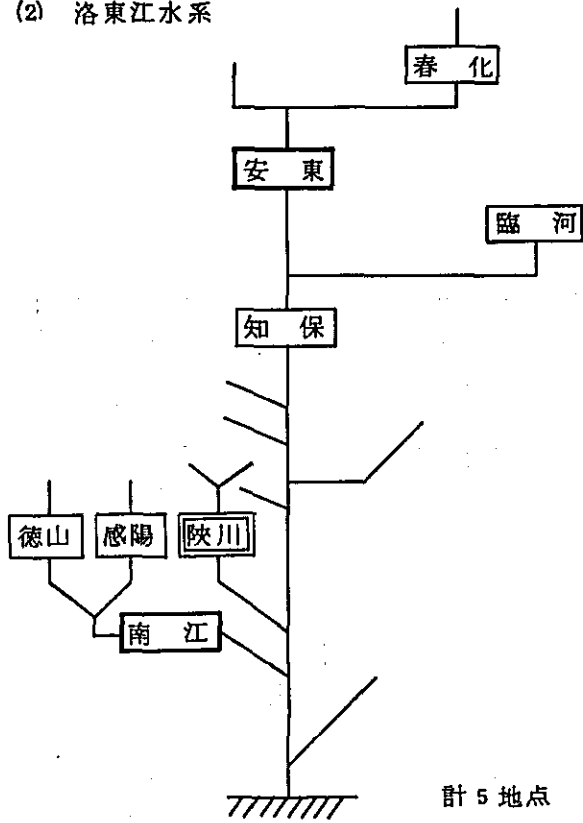
調査要請 2.5 点の位置概念図

(1) 漢江水系

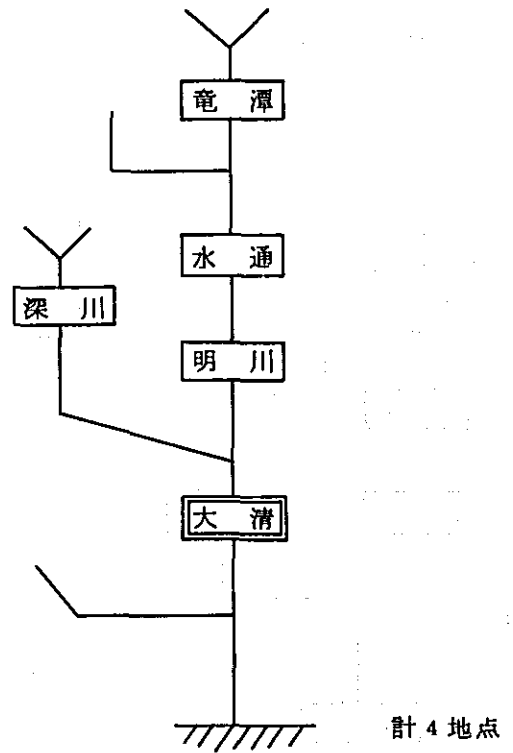


1.4 地点

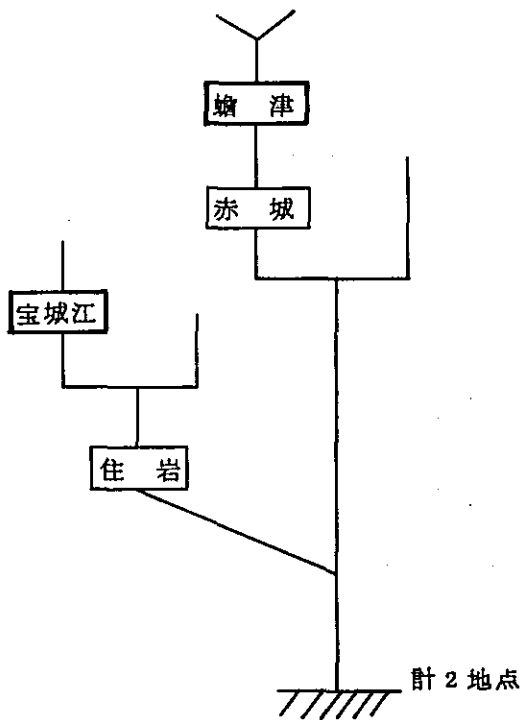
(2) 洛東江水系



(3) 錦江水系



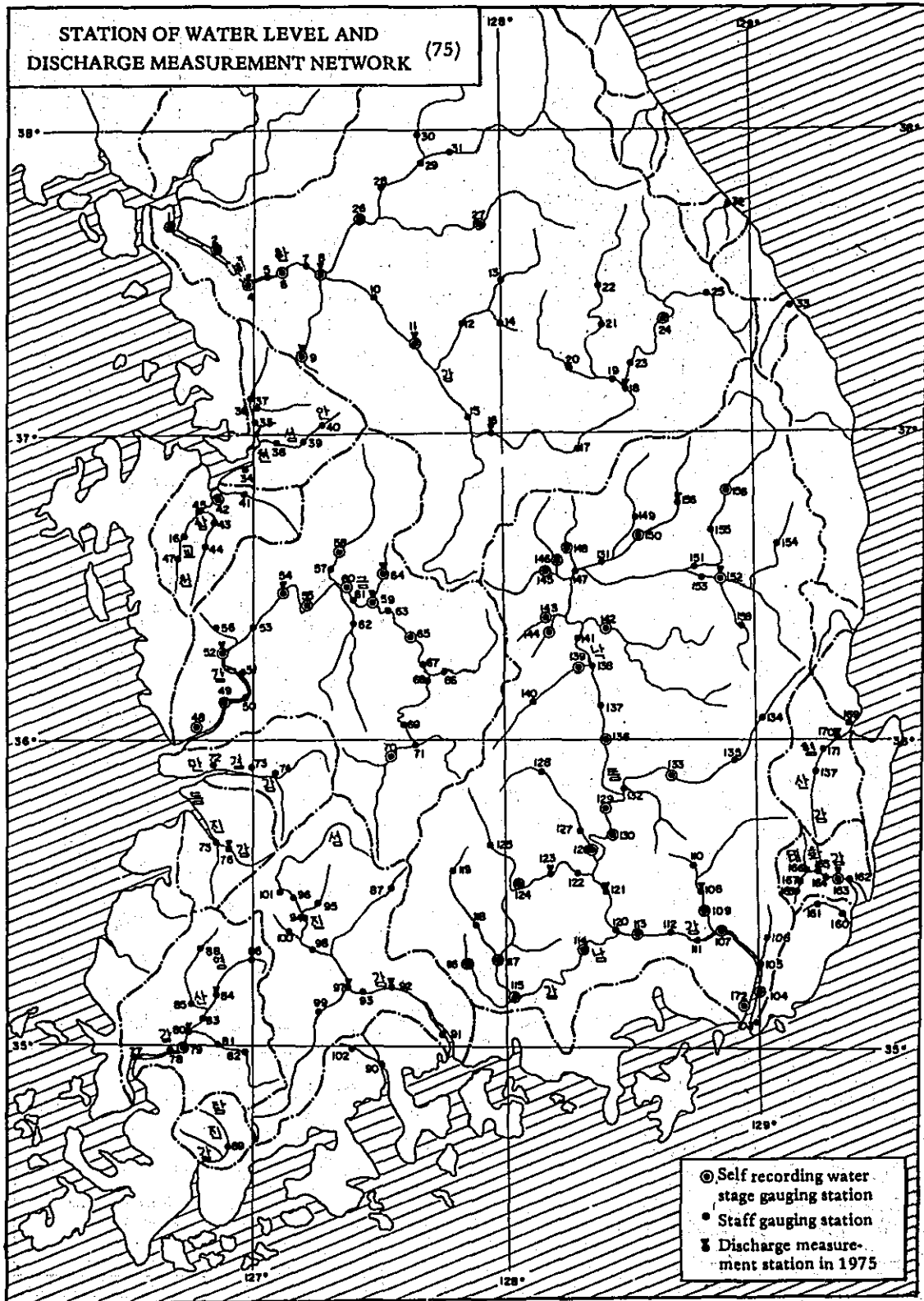
(4) 蟾津江水系

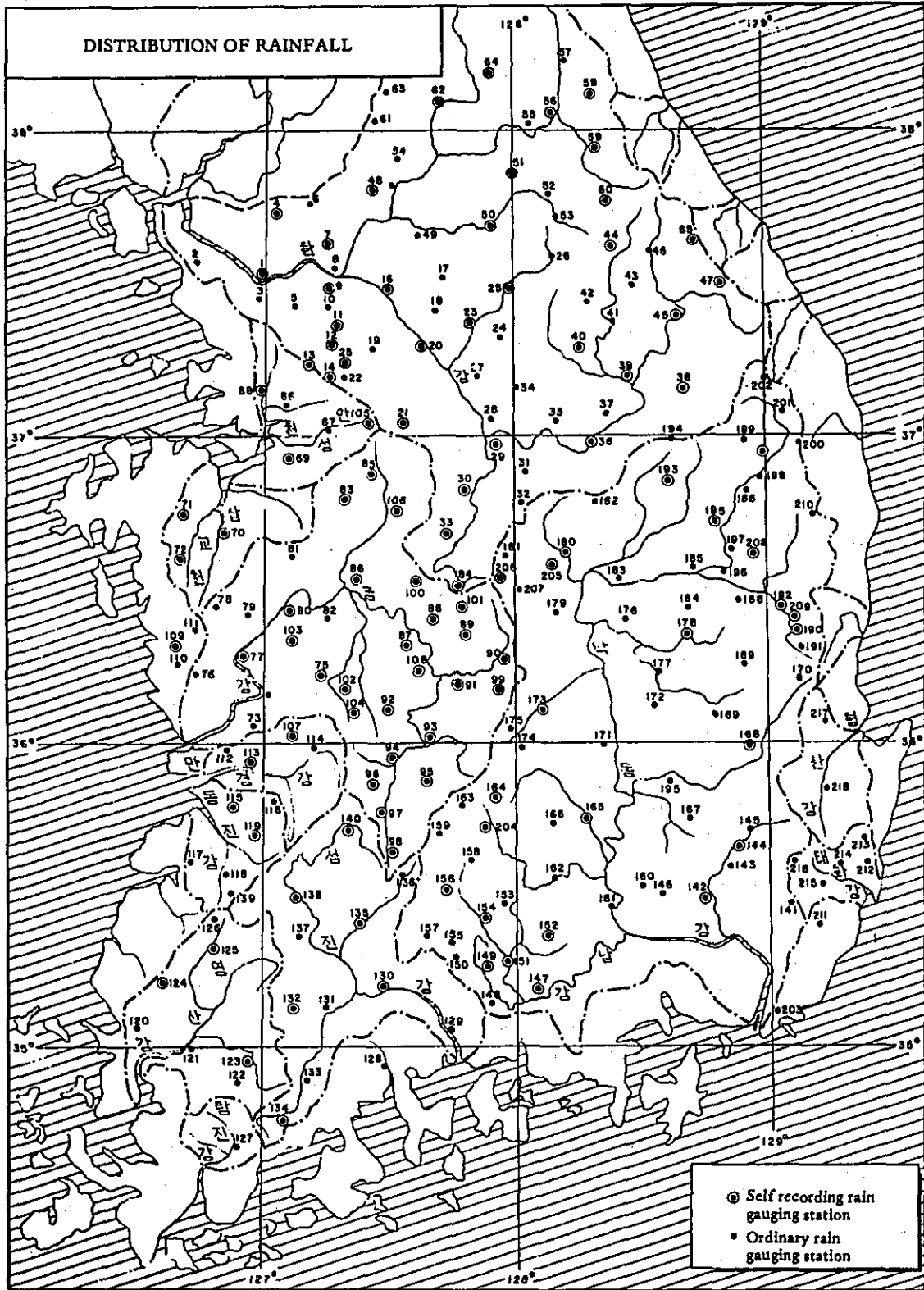


既設ダム

(注) 工事中ないし計画確定地点

25地点候補地点

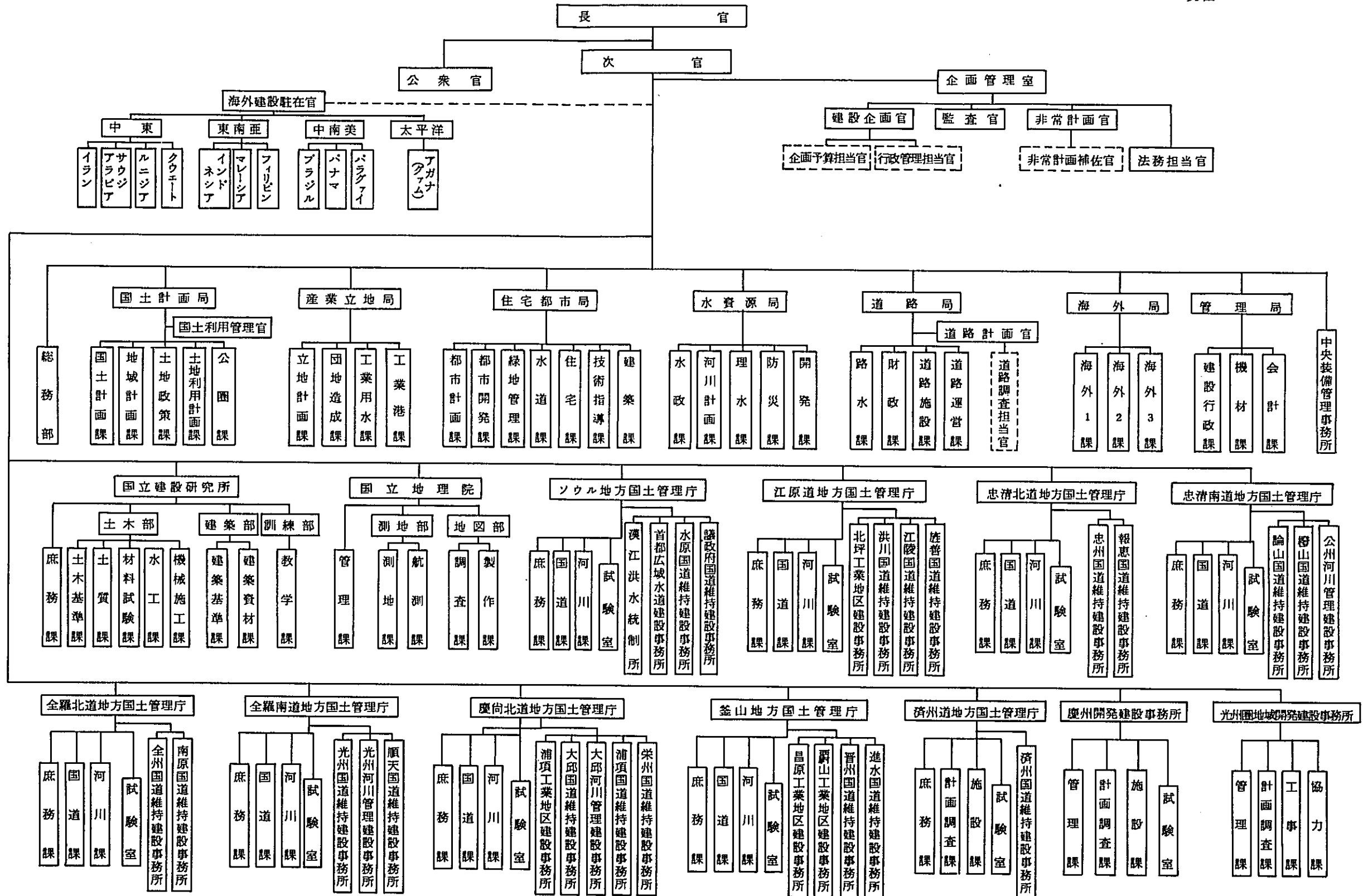




Reference 'Hydrologic Annual Report'

建設部 機構表

1976.8.現在



産 業 基 地 開 発 公 社  
機 構 表

附 録 4 - 2

